GRAĐEVINAR

4

ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.

GODINA VIII KOLOVOZ 1956



Plitvička jezera nemaju izravne željezničke veze, pa nisu najpristupačnija širokim masama. U ovom broju donosimo članak Ing. M. Sinkovića s opisom mogućnosti građenja željezničkog spoja, kojim bi se taj nacionalni park približio većim nastanjenim centrima.

»GRAĐEVINAR«

GOD. VIII. BR. 4

SADRŽAJ:

Obavijest našim saradnicima

Članke treba slati u dva primjerka potpuno spremne za štampu, tipkane na stroju, samo na jednoj strani lista, s proredom i rubom od 5 cm s lijeve strane. Sve dijagrame, slike, tabele i t. d. priložiti posebno i numerirati po redu uvrštenja u članak, s popisom istim redosljedom. Crteži moraju biti u tušu, slova i brojke takove veličine da umanjeni na format štampanja budu čitljivi i jasni. Fotografije moraju biti jasne, kontrastne na sjajnom papiru. Objavljeni radovi se honoriraju. Rukopisi se ne vraćaju.

Obavijest pretplatnicima

»Građevinar« izlazi 6 puta godišnje. Pretplata za cijelu godinu iznosi Din 600.—, za pola godine Din 300.—; za đake i studente Din 300.—, za poduzeća i ustanove Din 900.— godišnje; pojedini broj Din 100.—. Tekući račun kod Narodne banke FNRJ, filijala Zagreb broj 404-T-1151. Članovi DGITH koji plaćaju povišenu članarinu dobivaju časopis besplatno.

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Ing. Ervin Nonveiller,

Tehnički urednik: Ing. Lida Zlatić.

Članovi redakcionog odbora:

Ing. Stanko Bakrač, Ing. Vladimir Bedeković, Ing. Ernest Dajč, Mihovil Ferenščak, dr. Ing. Rajko Kušević, Ing. Valter Janaček, Zvonimir Mekinda, Ing. Franjo Simić, Ing. Kruno Tonković.

Tisak: »Tipografija« grafičko-nakladni zavod, Zagreb

katran

TVORNICA KATRANSKIH, BITUMENSKIH I BRUSNIH PROIZVODA

ZAGREB

RADNIČKA CESTA BR. 27

Telefon: 32-356, 32-357, 35-175

Brzojavi: KATRAN Zagreb

PROIZVODI ZA CESTOGRADNJU

A-351 Lijevani asfalt
A-352 Coule pogače
A-353 Mastiks pogače
A-363 Masu za kamene kocke
A-364 Masu za drvene kocke
A-369 Masu za betonske reške

a kao nove proizvode:

A-355 Cestol — rezani bitumen
A-356 Cestol extra
A-357 Cestovno ulje
A-358 Cestofix
P-651 Emulbit — nestabilnu bitumensku emulziju
P-652 Emulbit — polustabilnu bitumensku emulziju
P-653 Emulbit — stabilnu bitumensku emulziju
P-654 Univerzal Emulbit — nestabilnu bitumensku emulziju
P-655 Univerzal Emulbit — polustabilnu bitumensku emulziju
P-656 Univerzal Emulbit — stabilnu bitumensku emulziju

IZOLACIONE MATERIJALE

Bitumenske premaze

P-341 Resitol
P-342 Aresit ljepilo
P-343 Aresit kit

a kao nove proizvode:

Bitumenske izolacione emulzije

P-344 Kabitol
P-345 Kabitolno ljepilo
P-346 Kabitolit
P-641 Kabebit I
P-642 Kabebit II
P-643 Kabebit III
P-644 Kabeit IV
P-645 Obojeni emulzioni nalići

Vrući izolacioni premaz

P-347 Izolaciona bitumenska masa

Impregnirane tkanine i papire

I-571 do 574 Krovne ljepenke bitumenske broj 80, 120, 150 i 200
I-576 Bitumen papir za izolacije
I-581 Dvostruko impregniranu jutu za izolacije

a kao nove proizvode:

ID-571 do 574 Dvostruko impregnirane bitumenske ljepenke br. 80, 120, 150 i 200
ID-571 do 574 Jednostruko impregnirane bitumenske ljepenke broj 80, 120, 150 i 200
I-578 Specijal ljepenku
I-582 Bituflex

NAŠI STRUČNJACI I LABORATORIJI STOJE VAM NA RASPOLAGANJU

FAZONI
ZASUNI
HIDRANTI
ZA VODOVOD I KANALIZACIJU

LJEVAONICA
Varaždin

KANALSKI POKLOPCI
REŠETKE
USLUŽNI LIV

STATIČKI PROJEKTNI
BIRO
»KELLER«

ZAGREB, PETRINJSKA UL. 7/IV.
TELEFON BROJ 24-238

ARHITEKTONSKI
PROJEKTNI BIRO
»LÖWY«

ZAGREB, MASARYKOVA UL. 22/VIII.
TELEFON BROJ 39-953

Jagarčec Stanko
KROVO-POKRIVAČ
ZAGREB
KAČIĆEVA BR. 6

Vršimo pokrivanje
svih vrsti
KROVOVA I
IZOLACIJE

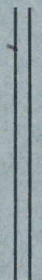
»HIDROELEKTRA«

GRAĐEVNO PODUZEĆE

Specijalizirano poduzeće za izgradnju hidroelektrana i svih vrsti podzemnih radova.

Izvodi
sve vrste
građevinskih
radova

DIREKCIJA:



ZAGREB
REMETINEČKA 10

Inženjerski projektni zavod

Poduzeće za projektiranje

ZAGREB, Petrinjska ul. 7 - Tel. 34-811

IZRAĐUJE PROJEKTE ZA:

CESTE
TUNELE
INDUSTRIJSKE PRUGE
MOSTOVE
INŽENJERSKE KONSTRUKCIJE
VODOVODE
KANALIZACIJE

TE VRŠI NADZOR NA IZVEDBI OBJEKATA

GRAĐEVINAR

GOD. VIII. KOLOVOZ 1956 BROJ 4

ŽELJEZNIČKI SPOJ S PLITVIČKIM JEZERIMA

Ing. **Milko Sinković**, Zagreb

Ove se godine navršio treći decenij otkako je bila prvi put stručno prikazana i raspravljana mogućnost željezničkog spoja s Plitvičkim jezerima. God. 1926 objavio je pok. Ing. Nikola *Turkalj* u »Tehničkom listu« članak »Željeznička veza Plitvičkih jezera«, u kojem iznosi svoje studije o mogućnostima takvog željezničkog spoja. Te je studije Ing. Turkalj dakako proveo prema uvjetima tadašnjih mogućnosti, pretpostavaka i pogleda. Na te ću se studije kasnije opet vratiti. Svakako je Ing. Turkalj bio prvi pionir rada na tom polju, pa mu danas moramo biti samo zahvalni, da je to pitanje uopće pokrenuo i time mu dao svoju dinamiku.

Trideset godina znači dob jedne generacije. Ako se osvrnemo na tu dob, vidimo, da je poslije toga u tom predmetu bilo načinjeno još koješta; međutim, do realizacije takve zamisli nije došlo. Današnje se stanje nije, dakle, mnogo promijenilo od onoga, koje je postojalo prije trideset godina. Možda bismo danas već imali željeznički spoj s Plitvičkim jezerima, da nas nije u tome spriječio »tuđi mač« u drugom svjetskom ratu i — priznajmo iskreno — naša vlastita inercija.

Zato sam odlučio da dam kratak historijski prikaz svih zbivanja od vremena »rođenja« Plitvičkih jezera pa do danas. Ako već želimo na postojećim temeljima dalje graditi, neophodno je potrebno da prvenstveno uočimo sve ono što se dosada u tom pogledu zbivalo; treba, dakle, da poznajemo historijat svega onoga što se do danas postepeno razvijalo, što je bilo učinjeno i što je sprečavalo ostvarenje te lijepe zamisli. Često želimo projektirati i graditi neku građevinu, ne poznavajući historijat onoga što se prije u tom smislu bilo pozitivno uradilo. Počinjemo neki posao bez potrebe potpuno od početka, pa poslije ponovnog mukotrpnog rada dolazimo do istih rezultata, ili čak slabijih od onih, koji su bili već prije postignuti. Kao svuda, i tu vrijedi »Historia vitae magistra«.

Neka taj kratki prikaz bude i skroman spomenik i dužna počast manima pokojnog Ing. Turkalja, koji je prvi pokrenuo to pitanje kao pravi rodoljub s mnogo ljubavi i požrtvovnosti.

1. Historijat do godine 1918.

Plitvička jezera ubrajamo među rijetka čudesa svijeta. Ona su kao prirodna pojava jedinstvena na našem kontinentu. Kao takva su poznata među domaćim svijetom, a i stranci ih mnogo cijene, pa su i ona proširila naš glas izvan granica naše domovine. Plitvička jezera teško se dadu opisati, ona se mogu samo vidjeti i doživjeti. Zato nije ni čudo, da ih svatko želi vidjeti, a kada mu je to jednom uspjelo njegova želja da ih opet pohodi i gleda, postaje neutaživom. Nažalost, prilike za to nisu bile nikada baš najpovoljnije, pa ni danas nisu takve, da bi njihova pristupačnost bila otvorena svima i u svako vrijeme.

Da je pristup Plitvičkim jezerima još prije sto godina bio jedva moguć, to ima svoje razloge u posebnim prilikama, koje su vladale na području gdje su ona situirana. Ta jezera leže u Lici, dakle na području, koje je preko 300 godina predstavljalo stalno bojište s Turcima. Zato je ono i ostalo dugo vremena nepoznato ostalom svijetu; poznavao ga je samo narod, koji je morao silom prilika ostati na mjestu i braniti rodnu grudu pred napadačem.

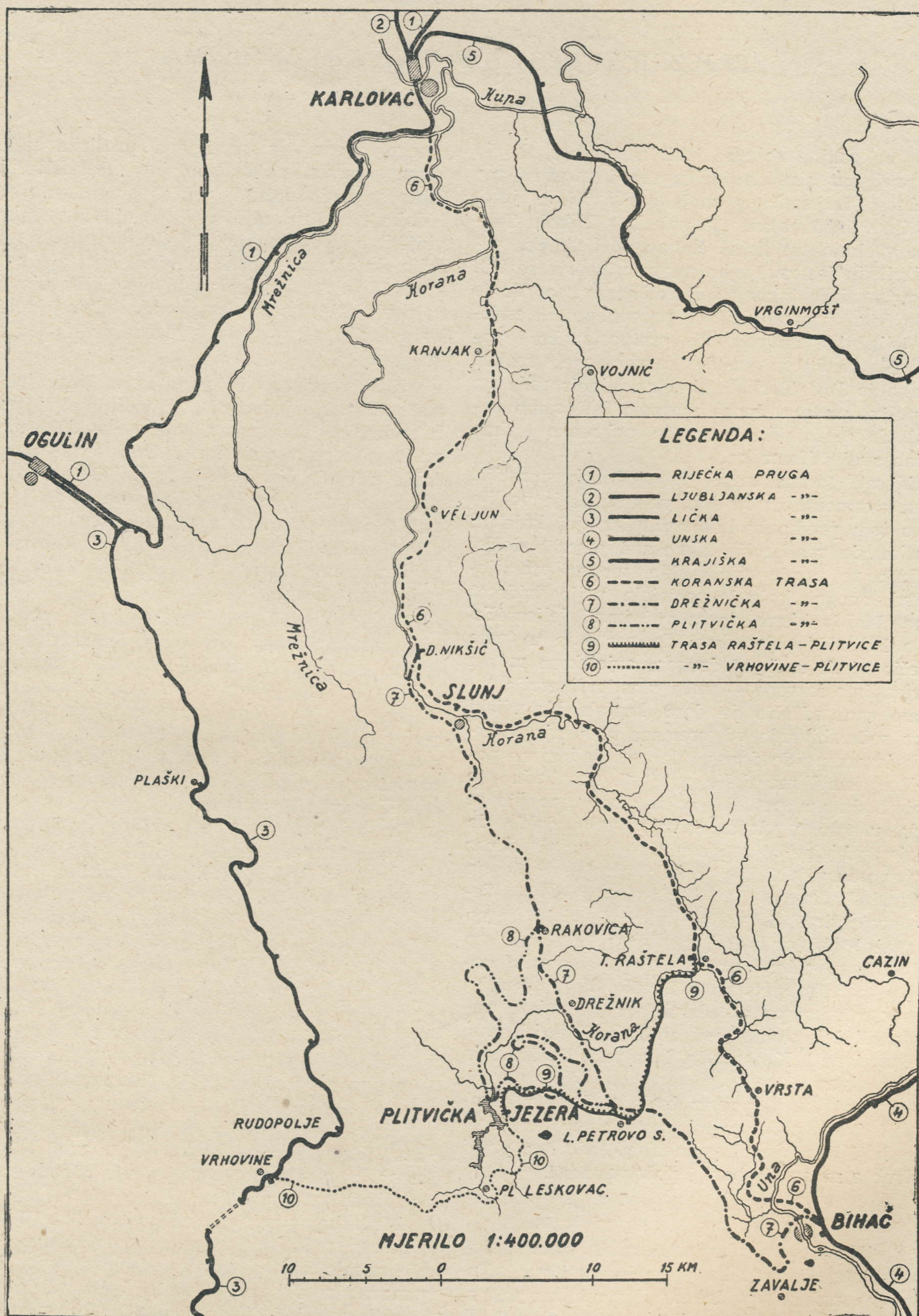
Posebne prilike na tom području pogodovale su i osnivanju one isto toliko jedinstvene koliko famozne vojne i administrativne organizacije, koja je bila stoljećima poznata pod imenom »Vojne krajine« ili »Vojne granice«. Zbog stalne opasnosti od iznenadnih napadaja iz susjednog bosanskog pašaluka sav tamošnji narod bio je organizovan vojnički, pa je morao stalno pod oružjem čuvati granicu.

Za vrijeme najvećeg proširenja Otomanskog carstva granica između njega i Vojne krajine prolazila je baš Plitvičkim jezerima i rijekom Koranom, i to tako, da je zapadna njihova obala bila u vlasti naših krajišnika, a istočna u vlasti Osmanlija. Na zapadnoj obali bio je smješten niz čardaka, u kojima su stalne straže graničara budno pazile na neprijatelja. Takvo stanje nije, razumije se, nikako moglo pogodovati bilo kakvom miroljubivom posjećivanju tih jezera.

Tek krajem sedamnaestog stoljeća, kada je Otomansko carstvo počelo odumirati, granica je bila od Plitvičkih jezera potisnuta prema istoku, nekako na liniju Bihać—Slunj. Tako je sada bila dana mogućnost za slobodniji razvoj Plitvičkih jezera, za postepeno naseljavanje naroda i izradu potrebnih putova.

Međutim, stanje je još uvijek bilo takvo, da o nekom redovitom odlaženju stranaca na Jezera nije moglo biti ni govora. Osim naroda, koji je stanovao u njihovoj blizini i osim oficira graničarskih vojnih jedinica posjeti su bili vrlo rijetki.

Teška pristupačnost, nikakva stambena i prehrambena mogućnost te velika nesigurnost dopuštale su posjet Jezera samo onima, kojima je novac i položaj omogućavao putovanje u te krajeve. Ti posjetioci bili su uglavnom carevi, kraljevi, prinčevi i generali.



Sl. 1 — Situacija pruga i trasa između Karlovca i Bihaća

Konačno su, g. 1862, graničarski oficiri dali za svoje potrebe izgraditi na jezerima kuću, koja je mogla i drugim putnicima poslužiti kao konačište. Sredinom XIX stoljeća bili su izrađeni i prvi kolni putovi, koji su olakšali pristup Jezerima. Time su bile pružene prve iako vrlo primitivne mogućnosti za posjet Jezera. Rijetki posjetioci putovali su cestom, obično iz Zagreba preko Karlovca, Slunja i Drežnika (oko 150 km) ili preko Josipdola i Plaškog.

Godine 1865 bila je izgrađena željeznica do Karlovca, a god. 1873 produžena do Ogulina, čime se razmak do Jezera skratio na oko 65 km.

Sl. 2 — Situacija pruga i trasa oko Plitvičkih jezera

Takva prometna mogućnost do Plitvica postojala je preko 40 godina. Obično se putovalo željeznicom do postaje Josipdol—Košare i dalje kočijom ili omnibusom preko Plaškog i Ličke Jasenice do Kozjaka. Put za tu relaciju od oko 65 km stajao je prije pola stoljeća tamo i natrag 50 kruna, omnibusom za jednu vožnju po osobi 10 kruna. Vožnja je trajala obično 9 do 10 sati, pa se prema tome za jednodnevni posjet Jezerima gubilo 3 dana, dva dana putovanja i jedan dan boravka. Cjelokupni troškovi takvog puta mogli su se računati na 50 do 80 kruna.

Ako uočimo, da su ti troškovi iznosili oko polovicu mjesečne plaće, koja se u toj visini u ono doba nije mogla smatrati malom, i da su se za navedeni iznos mogla nabaviti i dva vrlo dobra odijela, dobivamo jasnu sliku visine troškova puta u odnosu na financijske mogućnosti pojedinca. I tada, uz te poboljšane saobraćajne prilike, taj su izlet mogli načiniti samo oni, koji su imali jače financijske temelje; širokim narodnim slojevima bilo je to apsolutno nemoguće.

Turističke prilike na Plitvicama bitno su se poboljšale, kada je god. 1893 utemeljeno »Društvo za uređenje i poljepšanje Plitvičkih jezera i okolice«, koje je počelo uređivati putove oko Jezera i koje je izgradilo g. 1896 društveni hotel na mjestu istočno od jezera Kozjaka, na zapadnim padinama brda Medveđaka. Taj je hotel izgorio još prije II svjetskog rata.

Tako su bili stvoreni osnovni preduvjeti za turističko posjećivanje Plitvica. Ostalo je neriješeno pitanje njihove pristupačnosti, a s time u vezi i pitanje visina troškova kao i pitanje utroška vremena za takav izlet. Već prije 50 godina ljubitelji Plitvičkih jezera bili su svjesni, da će se Jezera moći učiniti pristupačnima svim narodnim slojevima samo ako se željeznička pruga dovede u neposrednu njihovu blizinu. Mišljenja sam, da ta tvrdnja vrijedi još i danas, iako su se prometne mogućnosti od onda do danas mnogo promijenile. O automobilskom i autobusnom prometu u ono vrijeme još nije moglo biti govora, jer on takoreći nije ni postojao. Ni danas se pitanje prometa cestom na toj relaciji nije moglo povoljno riješiti, pogotovo ne za široke narodne slojeve. Daljnja nada ostaje opet željeznica.

Pozitivna činjenica za promet s Plitvicama bilo je razvojačenje Vojne krajine u god. 1872 do 1884 i njezino vraćanje svojoj matici — Hrvatskoj. Tada je nastupilo novo vremensko razdoblje, era borbe za prugu preko područja Like za željeznički spoj s Dalmacijom. Ta je borba trajala skoro 40 godina. Poslije famozne takozvane »nagodbe« g. 1867 vlastodršci mađarske polovice bivše monarhije stalno su se odupirali svakom daljnjem željezničkom spoju s austrijskom polovicom. Imademo na našem području nekoliko primjera za tu tvrdnju, kao na pr. spoj Krapina—Rogatec ili Novo Mesto—Karlovac. Naročito jaka je bila borba za Ličku prugu. Mađari su mislili, da bi ta pruga mogla prouzrokovati veliku konkurenciju riječkoj luci, pa su se naročito žilavo odupirali njenoj izgradnji. Konačno su ipak morali popustiti iz strategijskih razloga. Da ipak promet tom prugom ne bi mogao ni u kojem slučaju značiti neku konkurenciju Rijeci, pruga je trasirana tako, da ima najgori gradijent, koji se mogao izabrati. Moramo imati u vidu, da ta pruga mora služiti tranzitnom prometu između luka Dalmacije i zaleđa u Hrvatskoj. U manjoj mjeri pruga treba imati kolektorski značaj, t. j sakupljati i distribuirati bruto na području kroz koje prolazi.

Stvarno, svaki prometni put u našoj zemlji, od Jadrana do zaleđa na potezu od Trsta do Kotora, mora preći jednu brdsku barijeru, koja je na nekim mjestima viša, na drugim opet niža. Lička je pruga, međutim, trasirana tako, da mora savladati ne samo jednu već čak i dvije kulminacije (vidi sl. 3 pod 1). Jedna kulminacija u Rudopolju doseže visinsku točku 870 m n. m., a druga kulminacija u Malovanu 794 m n. m. Kasnije ću se povratiti još na gradijent te pruge prilikom komparacije gradijenata daljnjih mogućih trasa na tom potezu.

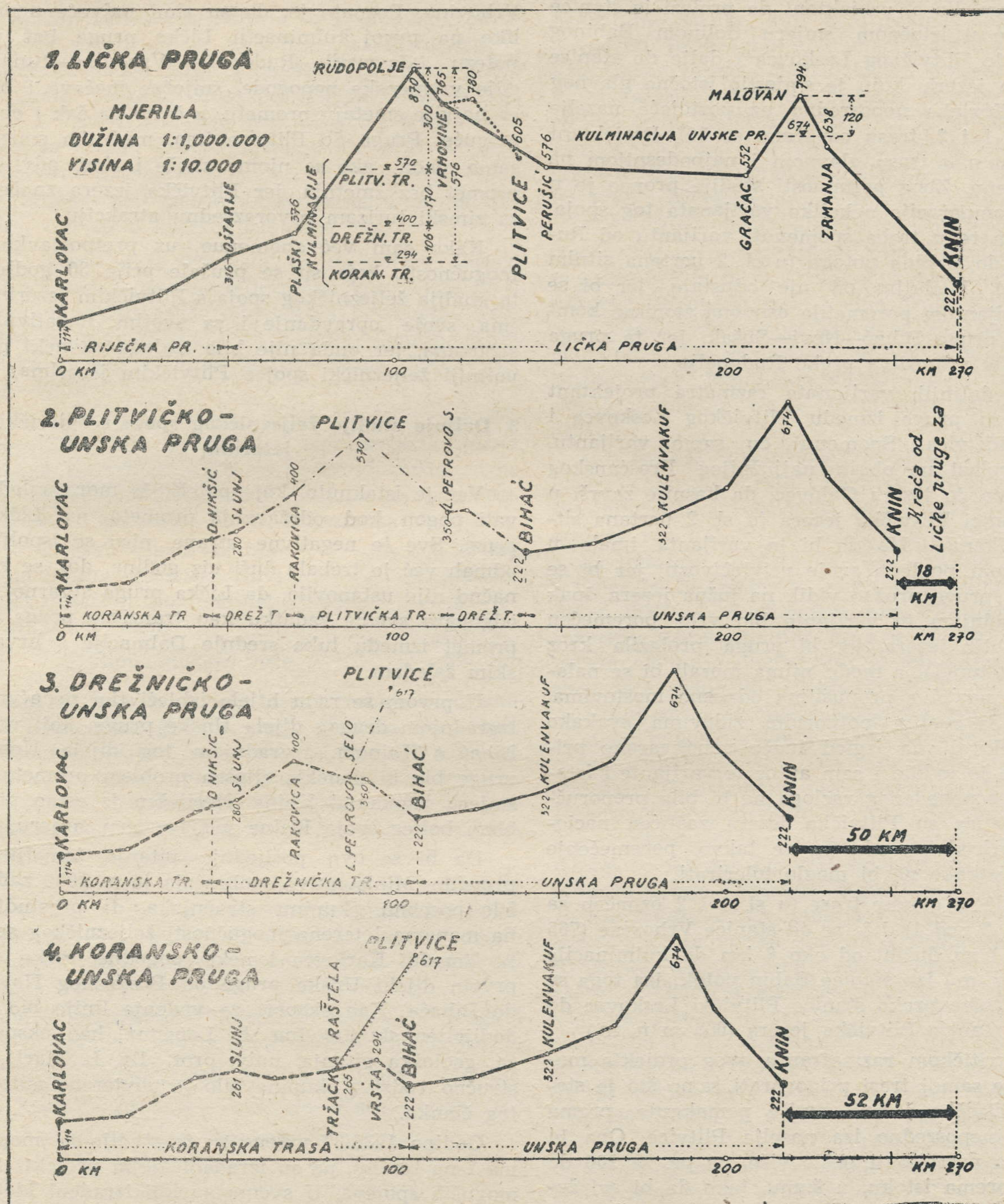
Pruga je svakako najteža pruga u čitavoj državi. Pogon na njoj je do krajnosti neracionalan, pogotovo što se tiče tranzitnog bruta. Velike visine, koje pruga mora svladati, kao i vanredno teške klimatske prilike, prouzrokovale su već prekid prometa tjednima i mjesecima. Željezničari zaposleni na toj pruzi obavljaju svoj rad takoreći svojom krvlju; koliko njih je ostavilo na toj pruzi svoje zdravlje, a koliko svoje živote, znadu samo oni, koji su sami sudjelovali u pogonu te pruge.

Izgradnjom Ličke pruge započelo se nekoliko godina prije početka I svjetskog rata, pa se je ona otegla preko 13 godina. Prema tome napredovanju radova su postepeno predavani u pogon i pojedini odsjeci pruge. Tako je g. 1914 predan prometu odsjek pruge Ogulin—Plaški, g. 1918 odsjek Plaški—Vrhovine, g. 1920 odsjek Vrhovine—Gospić, g. 1922 odsjek Gospić—Gračac i, konačno, g. 1925 odsjek Gračac—Knin, čime je dalmatinska željeznička mreža bila povezana s ostalom željezničkom mrežom Evrope.

Za naša razmatranja važna je godina 1918, kada se produženjem pruge do Vrhovina željeznica približila Plitvičkim jezerima na zračnu udaljenost od 10 km odnosno na udaljenost od oko 23 km mjereno željezničkom trasom Ing. Turkalja. Time se pristupačnost Plitvicama znatno poboljšala. Ta je situacija ostala nepromijenjena sve do danas, dakle kroz 38 godina. Godine 1925 bile su Vrhovine spojene i s dalmatinskom željezničkom mrežom, čime je bila postignuta ekvivalentna pristupačnost Plitvica i s južne strane. Tako smo dobili danajski dar Ličke pruge.

2. **Prve studije za željeznički spoj s Plitvicama**

Otvorenjem Ličke pruge misao za željeznički spoj s Plitvičkim jezerima kao ogranak od stanice Vrhovine postala je vrlo privlačivom. Te se ideje prihvatio Ing. Turkalj i proveo je svoje pruge. Pruga na potezu Vrhovine—Plitvička jezera zamišljena je kao dio jedne duže i značajnije pruge, koja bi se eventualno kasnije u cijelosti izgradila. Ta bi pruga trebala povezati Bihać preko Zavalja, Ličkog Petrova sela, Plitvica, Vr-



Sl. 3 — Gradijenti pruga i trasa između Karlovca i Knina

prve studije, kako je to već bilo istaknuto u uvodu. Projektant je zamislio taj spoj kao sporednu prugu s elementima: minimalni polumjer krivine R = 250 m i maksimalni nagib od 18‰, dakle s elementima, koji su bili primijenjeni kod Ličke hovina, Otočca i Novog sa Sušakom. Ona bi imala sporedni karakter. Takav željeznički spoj se stvarno zamišljao i propagirao u stručnim krugovima odmah poslije I svjetskog rata, i imao je dosta dugo svojih pristaša. Danas bi se ta pruga,

međutim, jedva mogla zagovarati, jer bi joj bilo vrlo teško pronaći odgovarajuće ekonomske podloge. U ono vrijeme ta je ideja bila donekle razumljiva, pa nije čudo, da ju je prihvatio i Ing. Turkalj i proveo za jedan njezin dio, odsjek Vrhovine—Plitvice, podrobnije studije. Taj odsjek pruge zamislio si projektant da prolazi iz stanice Vrhovine u istočnom smjeru dolinom Babinog potoka do Plitvičkog Leskovca i dalje do stanice Plitvička jezera, koju je smjestio istočno glavnog jezera Kozjaka neposredno uz postojeće naselje (vidi sl. 1 i 2, trasu označenu sa 10). Projektant drži sam ovu trasu glavnom i najpodesnijom na tom terenu. Zbog potpunosti studije proveo je u svrhu komparacije nekoliko varijanata tog spoja. U prvom redu treba spomenuti varijantu od Rudopolja do Babina potoka (u sl. 2 ucrtana sitnim točkama). Međutim, od nje odustaje, jer bi se tom varijantom poremetila osnovna zamisao kompleksne pruge Bihać—Novi—Sušak, jer ta pruga ne bi bila provediva preko Rudopolja.

Više daljnjih varijanata razmatra projektant na potezu pruge između Plitvičkog Leskovca i samih Plitvica. Spomenut ću samo varijantu, koja prolazi uz obalu najjužnijeg Prošćanskog jezera sve do jezera Galovac, da kasnije završi u istoj stanici Plitvička jezera (u sl. 2 ucrtana sitnim točkama). Ma da bi ta varijanta imala u turističkom pogledu svoje privlačivosti, jer bi se sa same pruge pružao vidik na južna jezera, ipak bi izgradnjom te varijante bio vrlo poremećen krajolik tih jezera, jer bi pruga prolazila kroz nekoliko tunela, a među njima morali bi se nalaziti viši nasipi s propustima odnosno mostovima, koji bi sa svojim potpornim zidovima svakako loše djelovali na izgled inače nepokvarene prirode. To je uvidio i sam autor te varijante i istakao, da s navedenog razloga ne bi bila preporučljiva. Danas su Plitvička jezera zaštićen nacionalni prirodni park, pa se takvo poremećenje prirode nikako ne bi moglo tolerirati.

Gradijent glavne trase (u sl. 1 i 2 označen sa 10, u sl. 3 pod 1) diže se od stanice Vrhovine (765 m n. m.) na dužini od oko 8 km do kulminacije (780 m n. m.) iza stanice Babin potok; iza toga se stalno spušta preko stanice Plitvički Leskovac do krajnje stanice Plitvička jezera (605 m n. m.).

Pri kritičkom razmatranju ovog projekta moglo bi se samoj trasi prigovarati samo što je stanica Plitvička jezera suviše pomaknuta prema zapadu, neposredno iza naselja Plitvice. Ona bi se mogla pomaknuti nešto više, na pr. za 200 do 300 m prema istoku, u šumu, tako da bi svi željeznički objekti bili potpuno kamuflirani šumom, pa ne bi kvarili prirodni izgled okoline. To bi svakako bilo provedivo bez većih poteškoća.

Mnogo važniji su prigovori protiv gradijenta te pruge računajući uopće na pr. od Karlovca dalje. Da pruga postigne stanicu Plitvička jezera na n. m. visini od 605 m, mora prvo savladati prvu kulminaciju Ličke pruge u Rudopolju na 870 m n. m. Kako ona ima još drugu kulminaciju u Babinu potoku (780 m n. m.), iznosi izgubljena visina na tom potezu ukupno 280 m (265 + 15 m). Tolika izgubljena visina za takvu sporednu prugu jedva bi se mogla zagovarati.

Dalje, trasa za Plitvička jezera odvaja se iz Vrhovina. Poznato je, da su zimi najveće neprilike na prvoj kulminaciji Ličke pruge baš na potezu Javornik—Rudopolje—Vrhovine—Sinac, gdje vremenske nepogode, sniježne mećave i bura najviše smetaju prometu, a često ga čak i onemoguće. Pruga do Plitvica ima, međutim smisao samo onda, ako se njome može i zimi odvijati promet bez smetnja, jer Plitvička jezera znače i za zimski turizam prvorazrednu atrakciju.

Kako sam već spomenuo, uz pretpostavke i mogućnosti, koje su se pružale prije 30 godina, ta studija željezničkog spoja s Plitvičkim jezerima ima svoje opravdanje i sa svojim negativnim stranama, jer onda nije bilo izgleda za neki povoljniji željeznički spoj s Plitvičkim jezerima.

3. Daljnje studije željezničkog spoja s Plitvičkim jezerima

Već je istaknuto, koje poteškoće mora svladavati pogon kod održavanja prometa na Ličkoj pruzi. Sve te negativne strane nisu se ispoljile odmah već je trebalo duži niz godina, dok se konačno nije ustanovilo, da Lička pruga stvarno ne odgovara svome zadatku kao tranzitna pruga za promet između luka srednje Dalmacije s hrvatskim zaleđem.

U prvom se redu htjelo izbjeći tim nedaćama izgradnjom drugog dijela Unske pruge, koji veže Bihać s Kninom. Izgradnjom tog dijela Unske pruge bio bi donekle riješen problem prometa u smjeru istoka od Knina. Neriješen je ostao problem boljeg spoja Knina u sjevernom smjeru.

Da bi se ovo posljednje pitanje temeljitije proučilo, Ministarstvo saobraćaja je g. 1936 zadužilo posebnu skupinu stručnjaka, da prostudira na mapama i terenu mogućnosti željezničkog spoja između Karlovca i neke pogodne točke na prvom dijelu Unske pruge od Bosanskog Novog do Bihaća. Kao ekspert za vođenje linije bio je dodijeljen skupini Ing. P. Lapenna, kao ekspert za geološka pitanja univ. prof. Dr. L. Marić, a stručno vodstvo skupine bilo je povjereno autoru tog članka.

Godina 1936/37 vršene su te studije na mapama i na terenu, pa su izrađeni idejni projekti tih mogućih spojeva. U svemu su bili izrađeni idejni projekti za dva smjera, i to jedan za smjer Karlovac—Slunj—Tržačka Raštela—Bihać, a drugi za smjer Karlovac—Bosanski Novi. Taj drugi smjer bio je prostudiran u tri varijante: prva trasa prolazila je preko Vojnića, Krstinje, Vrnograča i Bešlinca, druga preko Topuskog, Vrnograča i Bešlinca i treća preko Gline, Maje i Bešlinca.

Ministarstvo saobraćaja odredilo je g. 1937 posebnu komisiju stručnjaka, sa zadatkom da prouči elaborate gornje skupine za studij navedenih trasa, da izvrši potrebna rekognosciranja na terenu i da na osnovi toga izradi stručno mišljenje o tome, koju bi trasu trebalo usvojiti s obzirom na sve momente, koji su odlučni za izbor trase.

Nakon svestranog studija ta se komisija odlučila da preporuči za izgradnju trasu takozvane Koranske pruge, koja bi povezala Karlovac preko Krnjaka, Veljuna, Slunja, Furijana, Tržičke Raštele i Vrste s Bihaćem (vidi sl. 1 i 2 trasu označenu sa 6 i sl. 3 pod 4), dakle za prvi od gore označenih smjerova.

Razlozi, koji su ponukali komisiju na tu odluku, bili su u kratko prikazani ovako:

1. Komisija je smatrala, da na potezu Zagreb—Knin treba pronaći željezničku vezu, koja bi u svakom pogledu više odgovarala potrebama prometa nego postojeća veza Zagreb—Ogulin—Knin (Lička pruga) i veza Zagreb—Sisak—Sunja—Bihać—Knin.

2. Izgradnjom drugog dijela Unske pruge Bihać—Knin bila je doduše uspostavljena takva veza sa Zagrebom, no ta ni po svojoj dužini ni po kvaliteti pojedinih njezinih odsjeka ne odgovara potrebama prometa. Ta bi željeznička veza bila:

a) Zagreb—Sisak—Sunja	73 km
b) Sunja—Bosanski Novi	40 „
c) Bosanski Novi—Bihać	66 „
d) Bihać—Knin	112 „
Ukupna dužina veze	291 km

Od navedenih odsjeka pruge trebalo bi u smislu potreba za glavnu prugu II reda u cijelosti preudesiti odsjeke navedene pod b) i c) i provesti korekture trase u ukupnoj dužini od oko 106 km, jer ti odsjeci sada ni po elementima trase, ni gradijenta, kao ni gornjeg stroja ne odgovaraju navedenim zahtjevima.

3. Koranska pruga bila bi izgrađena kao glavna pruga II reda s elementima: minimalni polumjer krivine bio bi R = 300 m, najveći nagib 12‰. Ukupna dužina trase iznosila bi oko 105 km.

4. U komparaciji pojedinih postojećih pruga i projektiranih trasa njihova dužina iznosila bi:

A) Zagreb—Sisak—Sunja—Bihać—Knin	291 km
B) Zagreb—Oštarije—Vrhovine—Knin	322 „
C) Predložena nova kombinacije s Koranskom prugom:	
a) Zagreb—Karlovac	53 km
b) Karlovac—Bihać (koranska trasa)	105 „
c) Bihać—Knin (II dio Unske pruge)	112 „
Ukupno	270 km

Prema tome je predložena kombinacija s koranskom trasom pod C) na relaciji Zagreb—Knin kraća od kombinacije preko Siska i Sunje pod A) za 21 km, a od kombinacije s Ličkom prugom za 52 km.

5. Pogotovo je velika razlika u kulminacijama gradijenata na relaciji Zagreb—Knin. Dok između kombinacija pod 4A) i 4C) takoreći ne postoje neke bitne razlike, koje bi utjecale u tom smislu na pogon, jer se obje kombinacije služe s II dijelom Unske pruge s neizbježivom i mjerodavnom kulminacijom u barijeri brdskog masiva u visini od 674 m n. m., razlika između kombinacija koranske trase pod 4C) (vidi sl. 3 pod 4) i kombinacije s Ličkom prugom pod 4B) (vidi sl. 3 pod 1) upravo je ogromna.

Dok visina prve kulminacije na Ličkoj pruzi iznosi 870 m n. m., kulminacija koranske trase je samo 294 m n. m., razlika iznosi čitavih 576 m u korist koranske trase. Visina druge kulminacije na Ličkoj pruzi iznosi 794 m n. m., na Unskoj pruzi samo 674 m; razlika od 120 m ide u korist Unske pruge. Izgubljena visina kod koransko-unske kombinacije iznosi 92 m, kod Ličke pruge 318 m.

6. Konačno bi u narodno-gospodarskom pogledu Koranska pruga značila veliko podizanje životnih prilika tamošnjeg stanovništva i mogućnost za razvitak novih industrija.

Izvještaj te komisije bio je povoljno primljen i tadašnje Ministarstvo saobraćaja odmah je — još g. 1937 — odredilo trasiranje Koranske pruge i kasnije samu gradnju, koja je bila g. 1939 započeta na dvije dionice, ali je izbijanje II svjetskog rata spriječilo daljnju gradnju.

Odlukom o izgradnji Koranske pruge pružila se nova mogućnost za izvedbu željezničkog spoja s Plitvičkim jezerima. Obzirom na tu mogućnost ondašnje Ministarstvo saobraćaja povjerilo je g. 1938 studije za željeznički spoj Koranske pruge s Plitvičkim jezerima univ. prof. u m. Ing. J. Alačeviću i meni kao ondašnjem šefu »Sekcije za gradnju pruge Karlovac—Bihać«.

Kao rezultat tih studija bio je prijedlog za trasu, koja bi vezala stanicu Tržačka Raštela na Koranskoj pruzi preko Ličkog Petrova sela sa samim Plitvičkim jezerima (vidi sl. 1 i 2 pod 9). Krajnja stanica te pruge, t. j. Plitvička jezera, smještena bi bila u visini 617 m n. m., i to između jezera Kozjak i brda Medveđak (vidi sl. 3 pod 4). Ta bi stanica bila smještena nešto istočnije, za oko 200 do 300 m, i nešto više, za oko 12 m, no što ju je predvidio Ing. Turkalj kod svojih studija. Razlog za ovo smještenje već je bio naveden kod kritike trase Vrhovine—Plitvička jezera.

Ta pruga imala bi dužinu od oko 24 km i imala bi elemente: minimalni polumjer krivine R = 300 m, maksimalni nagib 25‰. Pruga bi bila sporednog karaktera. Od Tržačke Raštele dizala bi se za 361 m. Trasa te pruge bila bi još utoliko povoljnija od one od Vrhovina, što bi

prolazila predjelima, koji vremenskim nepogodama, a pogotovo burom nisu ugroženi kao ona od Vrhovina. Osim toga, i najviša točka te pruge bila bi za čitavih 253 m niža od kombinacije spoja preko Vrhovina.

U međuvremenu bili su sa stanovite strane stavljeni prigovori i protiv već usvojene koranske trase, i to za njezin južni dio od Slunja preko Tržačke Raštele do Bihaća, kao i protiv željezničkog spoja Plitvičkih jezera s Tržačkom Raštelom. Umjesto tih trasa bilo je alternativno predloženo, da se izgradi Koranska pruga tako, da na svom drugom dijelu dodiruje sama Plitvička jezera (dalje nazvana plitvička trasa), ili da se izgradi pruga od Slunja dalje preko Rakovice i Drežnika do Bihaća (dalje nazvana drežnička trasa) s posebnim spojem na Plitvička jezera od nekog podesnog mjesta na toj trasi.

Godine 1940 Ministarstvo saobraćaja povjerilo je opet prof. Ing. Alačeviću i meni zadatak da proučimo te prijedloge i dademo o svrsishodnosti tih trasa svoj izvještaj. Rezultat tih istraživanja bio je elaborat, iz kojeg dajem ovaj izvadak:

Drežnička trasa upotrebljava na svom prvom dijelu od Karlovca do Donjeg Nikšića koransku trasu. Od te točke prolazi dalje kraj Slunja, Rakovice, Drežnika, Ličkog Petrova sela i Zavalja do Bihaća. Trasa bi imala kao glavna pruga II reda iste elemente kao koranska trasa. Dužina drežničke trase od Karlovca do Bihaća iznosila bi oko 107 km. Svoju kulminaciju trasa ima u Rakovici u visini 400 m n. m., dakle, za 106 m više od kulminacije koranske trase u mjestu Vrsta (vidi sl. 1 i 2 pod 7 i sl. 3 pod 3). Spoj s Plitvičkim jezerima zamišljen je iz Ličkog Petrova sela po istoj trasi kao ona od Tržačke Raštele u dužini od oko 13 km.

Plitvička trasa je u svom prvom dijelu kombinacija koranske i drežničke trase sve do stanice Rakovica. Od te točke penje se pruga u serpentinama do stanice Plitvička jezera, koja se nalazi sjeverno od potoka Plitvice. Stanica je udaljena oko 2 km od naselja na jezeru Kozjak. Od te točke se trasa opet spušta u serpentinama i zaokretnim tunelima do stanice Ličko Petrovo selo, gdje se opet spaja s drežničkom trasom.

Što se tiče dužine poteza Karlovac—Knin, najpovoljnija je koransko-unska trasa, jer je za 52 km kraća od Ličke pruge. Iza nje slijedi drežničko-unska trasa, koja je za 50 km kraća od Ličke pruge. Plitvička trasa je već samo za 18 km kraća od Ličke pruge. S obzirom na dužinu koranska je trasa najpovoljnija.

Kulminacija koranske trase je za 576 m niža od kulminacije Ličke pruge u Rudopolju. Drežnička trasa ima kulminaciju nižu za 470 m, a plitvička trasa za 300 m od Ličke pruge. Slijedi, da je koranska trasa najpovoljnija i s obzirom na gradijent.

I u pogledu terena, veličine objekata i predvidive sume koštanja izgradnje koranska je trasa najpovoljnija. Koranska trasa nema na svom potezu nekog većeg i kompliciranijeg objekta. Drežnička trasa ima dva vrlo nepovoljna objekta; to su dva mosta preko kanjona rijeke Korane, svaki sa oko 55 m visine i oko 250 m dužine.

Plitvička trasa prolazi kamenitim terenom u serpentinama i ima dva zaokretna tunela. Najnepovoljniji objekt je most iznad najsjevernijeg izlaznog dijela jezera Kozjak, visok oko 35 m i dug oko 250 m.

Približni troškovi izgradnje iznosili bi prema stanju dinarske valute u g. 1940:

1) Koranska trasa	316 mil. Din.		
Spoj s Plitvicama	47 „ „	363 mil. Din.	
2) Drežnička trasa	406 „ „		
Spoj s Plitvicama	25 „ „	431 „ „	
3) Plitvička trasa		572 „ „	

Dakle, kombinacija s koranskom trasom bila bi najjeftinija.

U korist koranske trase treba još istaknuti, da se ona najviše odmiče od Ličke pruge, i to na zračni razmak od 25 km, dok je drežnička trasa pomaknuta za samo 15 km, a plitvička trasa samo za 10 km. Dok je područje koranske trase od Slunja do Bihaća s obje strane pruge na udaljenost od oko 10 km prilično gusto naseljeno, kod drežničke je trase samo istočna strana jače naseljena, a plitvička trasa prolazila bi vrlo slabo naseljenim predjelima.

Iz iznesenih činjenica proizlazi, da je za željeznički spoj Karlovac—Knin kao tranzitnu prugu najpovoljnija kombinacija koranske trase s Unskom prugom, i to prema svakom od navedenih kriterija.

Što se tiče udaljenosti Plitvičkih jezera od Zagreba, treba istaknuti, da su odnosi za pojedine trase i pruge ovi:

1) Lička pruga:		
Zagreb—Vrhovine	167 km	
Vrhovine—Plitvice	23 km	190 km,
2) Plitvička trasa:		
Zagreb—Karlovac	53 km	
Karlovac—Plitvice	87 km	140 km,
3) Drežnička trasa:		
Zagreb—Karlovac	53 km	
Karlovac—L.Petrovo s.	83 km	
L. Petrovo s.—Plitvice	13 km	149 km,
4) Koranska trasa:		
Zagreb—Karlovac	53 km	
Karlovac—T. Raštela	78 km	
T. Raštela—Plitvice	24 km	155 km.

Tu je svakako najpovoljnija plitvička trasa; iza nje dolazi drežnička i konačno koranska. Ali i kombinacija s koranskom trasom je za 35 km kraća od kombinacije s Ličkom prugom. Međutim, željeznički spoj s Plitvičkim jezerima nije sam po sebi svrha; glavni je cilj tranzitna pruga

Karlovac—Knin. Dužinska razlika između ostalih trasa osim Ličke pruge tako je minimalna, da ne može imati nikakova značaja kod prosuđivanja boniteta koranske trase.

Samo jedan pogled na sl. 3 dat će nam dokaz, da Lička pruga stvarno ima najnepovoljniji gradijent koji se mogao izabrati za tranzitni željeznički promet između Karlovca i Knina. Što se više trasa približava području Ličke pruge, utoliko je viša njezina kulminacija i gradijent nepovoljniji. Mala Kapela je onaj brdski sklop, koji prouzrokuje visoke kulminacije trasa. Najbliža Ličkoj pruzi je plitvička trasa, i zato ima još uvijek dosta visoku kulminaciju. Dalje od nje je odmaknuta prema istoku drežnička trasa, koja ima već dosta nisku kulminaciju, dok je najviše odmaknuta koranska trasa, koja ima kulminaciju beznačajne visine i ne stoji pod nikakvim utjecajem padina Velike Kapele. Trase pruga, koje su bile studirane istočno od koranske trase, dakle sve tri varijante spoja Karlovca s Bosanskim Novim, već imaju opet više kulminacije, pa prema tome i nepovoljnije gradijente.

Na osnovi tih argumenata glasio je konačni prijedlog, da se ni plitvička ni drežnička trasa ni u kojem slučaju ne mogu smatrati povoljnijima od koranske trase u kombinaciji s Unskom prugom. Ta se relacija može smatrati onom, koja će stavljati prometu najmanji otpor koliko u građevinskom toliko u pogonskom pogledu.

Do neke odluke na taj posljednji prijedlog nije došlo, jer je izbio II svjetski rat. Zastor se spustio i do danas, nakon 15 godina, nije se opet podigao.

4. Završna razmatranja

Što se tiče pristupnih mogućnosti Plitvičkim jezerima, prilike se od g. 1918 dalje — dakle kroz 38 godina — nisu bitno promijenile. Malo je onih, koji si mogu dopustiti put na Plitvička jezera iz Zagreba bilo autom ili autobusom. Većina je posjetilaca još uvijek vezana na put željeznicom do Vrhovina i onda dalje poštanskim autobusom do Jezera. Sve su te veze za one, koji moraju put sami platiti, još uvijek daleko preskupe. U drugom je redu gubitak vremena na putu još uvijek tolik, da se taj izlet ne može obaviti za jedan dan, kako bi to bilo poželjno.

Današnji troškovi izleta na Plitvička jezera iznose: vožnja željeznicom 1220.— Din, autobus 320.— Din, jedno noćenje 700.— Din, prehrana za 2 dana 1000.— Din, razni izdaci 360.— Din, ili sveukupno 3500.— Din. Najskromnijima će možda uspjeti smanjiti te troškove na 2500.— Din.

Za vožnju željeznicom i autobusom treba danas od Zagreba do Plitvica 7 do 9 sati. Na Jezerima treba računati s boravkom od 12 sati, da se pogledaju bar glavne znamenitosti. U tom slučaju potreban je cjelokupan utrošak vremena od dva dana i dvije noći. To je za prosječne trudbenike ipak mnogo.

Izravnim željezničkim spojem bilo bi moguće vrijeme putovanja na relaciji od 155 km reducirati na 3½ sata. S odlaskom vlaka iz Zagreba u 5 sati bio bi moguć dolazak na Plitvice u 8,30 sati. Boravak na jezerima 12 sati. Povratak vlakom s Plitvica u 20,30 sata, dolazak u Zagreb u 24 sata. Trošak za vožnju s nedjeljnom povratnom kartom oko 700.— Din, prehrana za 1 dan 500.— Din i razni izdaci 200.— Din, što iznosi ukupno 1400.— Din. To su već troškovi, koje si prosječni trudbenik može dozvoliti. I gubitak samo jednog dana bez i jedne noći bio bi lako podnosiv.

Zagreb se postepeno razvija do velegrada od 500 000 stanovnika. Tako velika aglomeracija mora svakako imati bliže i šire rejone za rekreaciju. Ako smatramo Zagrebačku goru i Samobor s okolinom bližim rejonima rekreacije, onda treba u širi rejon ubrojiti i Plitvička jezera. To je, dakako, moguće samo ako se stvori odgovarajuća prometna veza do njih. Takva veza mora funkcionirati i zimi, jer su Plitvička jezera ne samo po svojem zimskom izgledu nešto vanredno, već bi se na njima i u njihovoj neposrednoj okolini mogle razviti i razne vrste zimskog sporta. Takvu vezu, koja će i zimi sigurno raditi, danas za tamošnje klimatske prilike predstavlja samo željeznica.

PRIMJENA NEKIH EMPIRIJSKIH FORMULA ZA IZRAČUNAVANJE VELIKIH VODA MALIH SLIVOVA

(Uz osvrt na velike vode potoka Skarnika u Kumrovcu)

Ing. **A. Stepinac**, Elektroprojekt, Zagreb

Često se u našim stručnim hidrotehničkim krugovima postavlja pitanje, u koji red pojava spadaju katastrofalne velike vode, izračunate po raznim empirijskim formulama. Točno je, da se ne može naprečac odgovoriti na ovo pitanje. Znamo da katastrofalne velike vode mogu biti različitog reda veličine i učestalosti pojavljivanja. Kamo spadaju po redu pojavljivanja i po svojoj veličini velike vode, koje se dobivaju primjenom raznih empirijskih formula, do danas nije detaljno razmotreno, a još je manje raspravljeno pitanje, kako se primjenom takovih formula mogu dobiti velike vode 50-, 100-, 200-, 500-godišnjeg reda pojavljivanja i t. d.

Razmotrit ćemo ovo pitanje isključivo za male slivove, gdje nema nikakovih opažanja ili mjerenja, pa treba silom prilika pribjeći primjeni empirijskih formula. Za analizu ćemo upotrebiti dvije takve formule stranih autora, koje se kod nas veoma rado upotrebljavaju, i jednu formulu domaćeg autora, koja je isključivo konstruirana za ograničeno područje.

1. F o r m u l a I z s k o w s k o g ima za katastrofalnu veliku vodu oblik

$$Q_{kat} = F \cdot m \cdot C_h \cdot H \cdot 10^{-3}$$

F	površina sliva u km²,
m	koeficijent funkcionalno ovisan o površini sliva,
C_h	faktor velike vode,
H	godišnja oborina u mm.

Vrijednosti F i m su veličine, koje se mogu uvijek lako odrediti. Faktor velike C_h može se dobro utvrditi samo na osnovu dobrog poznavanja područja u topografskom i orografskom pogledu kao i u geološko-morfološkom sastavu i rasporedu raslinstva. Utvrdi li se jednom taj faktor, on ostaje nepromijenjen tako dugo dok se bitno ne promijeni obraštenost sliva. Ostaje, kao glavno pitanje, kako da se upotrebi godišnja suma oborine. Kod toga se, svakako, najviše griješi. Ako u razmatranom slivu ili u njegovoj neposrednoj blizini postoji opažanje oborina barem za 12 do 15 godina, može se ta okolnost iskoristiti i po računu vjerojatnosti odrediti oborine raznog reda pojavljivanja. Kako je katastrofalna velika voda po Izskowskom u strogoj funkcionalnoj ovisnosti o godišnjim oborinama, dobit će se, teoretski, uz oborine različitog reda pojavljivanja i odgovarajuće velike vode.

2. F o r m u l a b a v a r s k i h ž e l j e z n i c a

$$Q_{max} = m \cdot \frac{F}{\sqrt[3]{1+F}} \left(1 - 0{,}4 \frac{F_š}{F}\right).$$

Osnovni je komentar uz ovu formulu, da ona u tom obliku daje samo normalne velike vode. Klimatski je faktor kod nje vjerojatno izražen u elementu $\left(1-0{,}4 \frac{F_š}{F}\right) \cdot N$, gdje N označuje oborinu od 1000 mm = 1,0 m.

m	je faktor ovisan o padu riječnog korita u posljednje dvije trećine toka do promatranog mjesta,
F	je sveukupna površina sliva,
$F_š$	je površina pod šumom.

Uvedemo li u gornju formulu klimatski faktor u obliku godišnjih oborina različitog reda pojavljivanja, dobit ćemo katastrofalne vode veoma slične onima dobivenim po Izskowskom.

3. F o r m u l a S r e b r e n o v i ć a

$$Q_{kat} = \frac{2{,}0194 \cdot F^{0{,}8676} \cdot H^{0{,}0916}}{d^{0{,}1993}}$$

F	je površina sliva u km²,
H	je visinska razlika najviše i najniže točke promatranog sliva u m,
d	je duljina vodotoka u km.

Srebrenović daje prvo posebne formule velikih voda 5-, 10- i 25-godišnjeg reda pojavljavanja, a zatim spomenutu formulu za neku katastrofalnu vodu, bez oznake, kojem redu pojavljivanja pripadaju tako izračunate količine. Formule su konstruirane na bazi kišnih intenziteta, ali daju, svakako, premalene količine za velike vode malih slivova, osobito u slučaju kad se radi o velikoj zaštiti objekata. Što je sliv manji, to je i razlika u protoku veća. Kako razmatramo isključivo male slivove, primijenit ćemo i ovu formulu bez obzira na prihvatljivost rezultata.

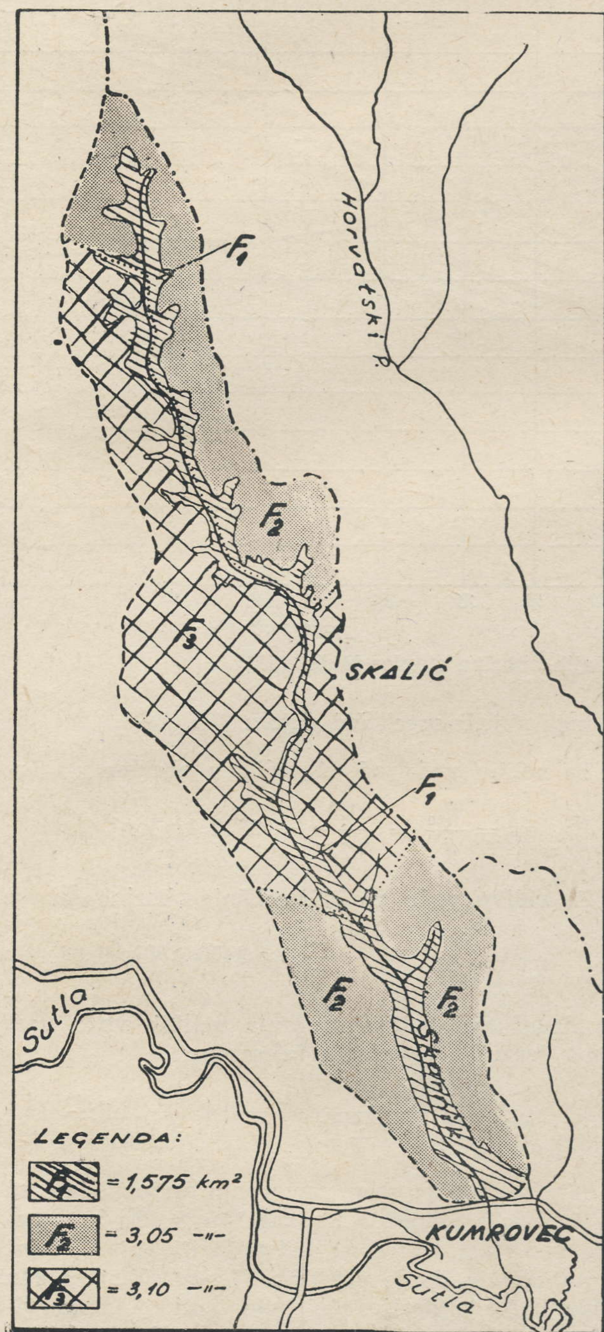
Svu tu problematiku razmotrit ćemo na slučaju potoka Skarnika u Kumrovcu.

U posljednjih 30 godina taj je potok izazvao tri vrlo snažne poplave Kumrovca. Posljednja je bila veoma jaka, tako da propust ispod državne ceste, kojemu je kapacitet računat na 12,0 m³/s, nije bio nikako u stanju da propusti vodnu masu ispod ceste prema Sutli. Došlo je do poplave nekih kuća, među inim i muzeja, gdje je voda dosegla visinu od oko 80 cm, pa se u širokom pojasu prelivala preko ceste. Propust ispod ceste bio

je pod izvjesnim usporom, zbog nedovoljno provedene regulacije potoka između ceste i Sutle, ali je istovremeno bio i pod pretlakom gornje vode, pa je ipak došlo do velike poplave.

a) Značajke sliva potoka Skarnika

Površina sliva do ceste u Kumrovcu iznosi ukupno 7,725 km², duljina mu je 7,6 km, a srednja širina 1,15 km. Odnos širine prema duljini ukazuje na znatnu izduženost, što povoljno utječe na retardaciju kod stvaranja kulminacije vodnog vala. U topografskom pogledu, orografskim značajkama kao i po raslinstvu, sliv se može podijeliti u 3 skupine (sl. 1):



Sl. 1 — Sliv potoka Skarnika

1. Nizinski dio uz samo korito, s površinom od 1,575 km². Od ove površine oko 50% je prava nizina, mjestimično podvrgnuta i zamočvarenju; u pogledu raslinstva je to livadarsko područje. Preostali dio od 50% ove površine je blago humovit, također pretežno pod livadama, sa nešto oranica, a visokog raslinstva nema u većim skupinama.

2. Površina od 3,05 km² pripada području sa strmim brežuljcima. Kote terena se kreću od 200 do 338 m n. m. Šumovitost je ocijenjena sa 10%, dok je ostalo kultivirano, kao livade, oranice, vrtovi, voćnjaci i vinogradi.

3. Površina od 3,10 km² je u visinskom pogledu vrlo slična prethodnoj površini, ali je šumovitost znatnija i kreće se do 30%.

Apsolutna visinska razlika između najviše točke u slivu i dna potoka Skarnika u Kumrovcu iznosi

$$H = 338{,}0 - 174{,}0 = 164 \text{ m}.$$

Budući da je to razlika upravo po dužoj osovini sliva, slijedi, da je prosječni pad sliva

$$I = \frac{164}{7{,}6} = 21{,}6‰ = 2{,}16\%.$$

b) Oborine

U samom slivu potoka Skarnika nema nijedne kišomjerne stanice. Najbliža stanica, koja i po položaju najbolje odgovara na slovenskoj je strani u Buču. Ona leži 222 m n. m. Ta visina odgovara visini doline potoka Skarnika kod sela Skalića, a to je upravo u sredini sliva. Vrhunci oko stanice Buče su veoma slični onima u slivu Skarnika. Ipak, po rasporedu godišnjih oborina mora stanica Buče imati nešto veći godišnji prosjek nego što bi imala odgovarajuća stanica u slivu Skarnika, i to s razloga, što se stanica nalazi sjeverozapadno od promatranog sliva, gdje su oborine ipak neznatno više. S time u vezi bit će i odgovarajući protoci potoka Skarnika u Kumrovcu nešto viši.

Stanica raspolaže sa 15 punih godina opaženih oborina, što nam po računu vjerojatnosti omogućuje da se utvrdi i red pojavljivanja rijetkih godišnjih oborina, koje su svrstane u narednoj tablici

Red pojavljivanja godišnjih oborina

Br. god. n	svake god.	2	5	20	100 god.
God. oborina mm	836	1042	1206	1451	1759

Red pojavljivanja rijetkih godišnjih oborina stanice Buče prikazan je dijagramom sl. 2.

c) Velike vode

Potok Skarnik svojim čestim poplavama nanosi štetu ne samo poljoprivredi nego i stambenim objektima i kulturnim spomenicima, pa

velike vode Skarnika treba promatrati i s tog stanovišta. Zbog toga ćemo prvo izračunati po formuli Izskowskoga velike vode s obzirom na 20-godišnji i 100-godišnji red pojavljivanja oborina na osnovu podataka kišomjerne stanice Buče:

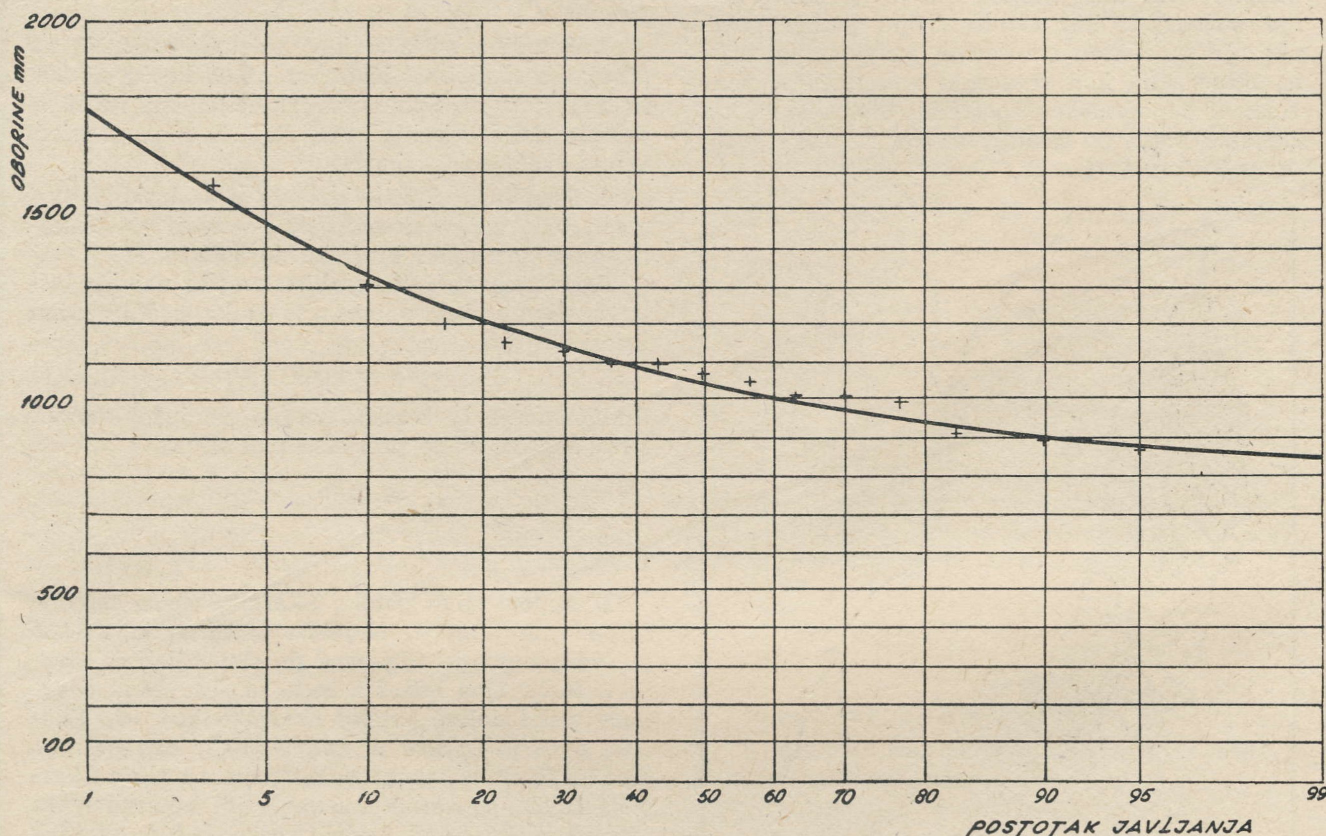
$$Q_{20} = C_h \cdot m \cdot H_{20} \cdot F \cdot 10^{-3} \ m^3/s.$$

Prema tome, velika voda po Izskowskom za dvadesetgodišnji red pojavljivanja oborina bila bi:

$$Q_{20} = 0{,}203 \cdot 9{,}614 \cdot 1451 \cdot 7{,}725 \cdot 10^{-3} = 21{,}9 \ m^3/s,$$

a velika voda za 100 godišnji red pojavljivanja oborina:

$$Q_{100} = 0{,}203 \cdot 9{,}614 \cdot 1759 \cdot 7{,}725 \cdot 10^{-3} = 26{,}55 \ m^3/s.$$



Sl. 2 — Dijagram učestalosti godišnjih oborina stanice Buče

Najveći je problem: pravilno odrediti koeficijent velike vode C_h.

Na temelju analize sliva taj bi se koeficijent za Skarnik odrazio na ovaj način:

		Površina km² · C_h
1)	½ F_1	0,785 · 0,03 = 0,0236
2)	½ F_1	0,785 · 0,04 = 0,0315
3)	10% F_2	0,305 · 0,125 = 0,0381
4)	30% F_3	0,930 · 0,125 = 0,1162
5)	ostatak $F_2 + F_3$	4,920 · 0,2775 = 1,3620
	Svega	7,725 km² 1,5714

$$C_h = \frac{\Sigma \cdot C_h}{F} = \frac{1{,}5714}{7{,}725} = \mathbf{0{,}203}$$

Time bi bile poznate sve veličine; one iznose:

površina ukupnog sliva	F	= 7,725 km²,
20 godišnja oborina	H_{20}	= 1451 mm,
100 godišnja oborina	H_{100}	= 1759 mm,
faktor površine sliva	m	= 9,614,
koeficijent velike vode	C_h	= 0,203.

Iz toga slijedi specifični dotok:

1. Za veliku vodu od 20-godišnje oborine

$$q_{20} = \frac{Q_{20}}{F} = \frac{21{,}9}{7{,}725} = 2832 \ 1/s/km^2.$$

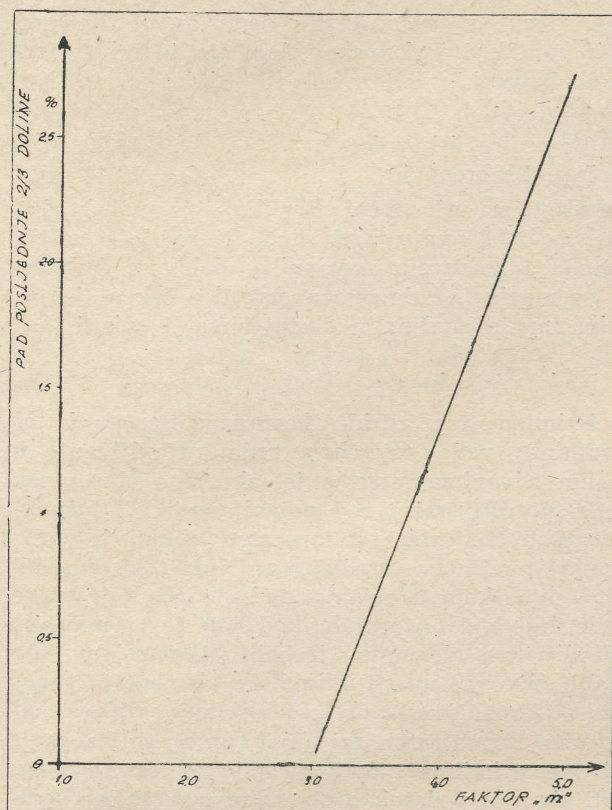
2. Za veliku vodu od 100-godišnje oborine

$$q_{100} = \frac{Q_{100}}{F} = \frac{26{,}55}{7{,}725} = 3430 \ 1/s/km^2.$$

Za drugi slučaj izračunavanja velikih voda uzet ćemo formulu bavarskih željeznica:

$$Q_{max} = m \frac{F}{\sqrt[3]{1+F}} \left(1 - 0{,}4 \frac{F_š}{F}\right) m^3/s$$

Ta formula po svom izvornom sastavu daje za veliku vodu jednoznačni izraz neke srednje velike vode bez obzira na red pojavljivanja. U njoj je najvažnije, da se pravilno odredi faktor m kao funkcija pada posljednje dvije trećine dužine riječnog toka do mjesta promatranja. Taj se faktor može odrediti najjednostavnije grafički (sl. 3).



Sl. 3 — Grafikon za određivanje faktora m

Pad posljednje dvije trećine duljine toka u postocima bio bi:

$$H = 246 - 174 = 72{,}0 \text{ m},$$

$$\tfrac{2}{3} L = 5 \text{ km},$$

$$I = \frac{72}{5} = 14{,}4^{0}/_{00} = \mathbf{1{,}44^{0}/_{0}}.$$

Tome odgovara iz dijagrama faktor **m = 4,06.**

Prema tome bili bi poznati svi elementi:

1) faktor pada posljednje dvije trećine duljine toka m = 4,06,
2) promatrana površina sliva F = 7,725 km²,
3) površina pod šumom $F_{š}$ = 1,235 km².

Po izvornom obliku dala bi formula protok

$$Q_{max} = 4{,}06 \frac{7{,}725}{\sqrt[3]{1 + 7{,}725}} \left(1 - 0{,}4 \frac{1{,}235}{7{,}725} \right) = 14{,}25 \text{ m}/^{3}\text{s}.$$

Uvedemo li u formulu klimatski faktor u obliku godišnje oborine za 20- odnosno 100-godišnji red pojavljivanja, dobivamo ove protoke:

1) velika voda za 20-godišnji red pojavljivanja oborine:

$$Q_{20} = 14{,}25 \cdot h_{20} = 14{,}25 \cdot 1451 \cdot 10^{-3} = \mathbf{20{,}7 \text{ m}^3/\text{s}};$$

2) velika voda za 100-godišnji red pojavljivanja oborina:

$$Q_{100} = 14{,}25 \cdot h_{100} = 14{,}25 \cdot 1759 \cdot 10^{-3} = \mathbf{25{,}05 \text{ m}^3/\text{s}}.$$

Rezultati dobiveni ovim putem razlikuju se prema rezultatima po Izskowskom za svega 5,65%. Iz sličnosti protoka dobivenih po Izskowskom i po ovoj formuli može se zaključiti, da je vrijednost oborine u formuli bavarskih željeznica uzeta sa 1000 mm — dakle konstantna.

Formula Srebrenovića

$$Q_{kat} = \frac{2{,}0194 \cdot F^{0{,}8676} \cdot H^{0{,}0916}}{d^{0{,}1993}}$$

Uz F = 7,725 km², H = 126,0 m i d = 7,60 km dobiva se za katastrofalnu veliku vodu

$$Q_{kat} = 12{,}48 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Protoci takovih količina pojavili su se u Skarniku nekoliko puta u posljednjih 30 godina, pa se ova formula ne bi mogla uzeti za račun velikih voda, kad je u pitanju problem kao što je u Kumrovcu. Kod te je formule uzet u obzir klimatski faktor, i što se toga tiče moglo bi se samo reći, da je vjerojatno kod stvaranja te formule bilo nedovoljno čvrstih elemenata, odnosno, da se formula ne može primijeniti kod tako malih slivova za izračunavanje velikih voda veoma rijetkog pojavljivanja.

Od ostalih empirijskih formula, o kojima bi se moglo govoriti, po svojoj se jednostavnosti ističe Pascherova formula oblika

$$Q_{max} = \alpha \cdot h \cdot F \text{ m}^3/\text{s}.$$

h predstavlja satnu maksimalnu oborinu, α otjecajni koeficijent, koji kod pripremljenog (saturiranog) normalno obraštenog tla može doseći vrijednost do 0,7, dok je F površina sliva u km². Trebalo bi, dakle, za upotrebu ove formule poznavati satne intenzitete, a to je kod nas redovito veoma nedostatno.

d) Kritična vremena stvaranja vodnog vala

Vrijeme, potrebno da se u Kumrovcu obrazuje vodni val s protokom od 26,55 m³/s, dobiva se iz

$$t = \frac{L}{3{,}6 \cdot v}$$

t = vrijeme u satima,

L = duljina vodotoka u km,

v = srednja brzina u promatranom profilu, a uzima se sa 1—1,5 m/s za poluplaninske vodotoke.

U ovom slučaju bilo bi

$$t = \frac{7{,}5}{3{,}6 \cdot 1{,}5} = \frac{7{,}5}{5{,}4} = 1{,}39 \text{ h} = 1 \text{ h } 23 \text{ min}.$$

Odgovarajuće trajanje jake kiše bilo bi

$$T = \eta \cdot t, \text{ gdje je } \eta = (t + 1)^{-0{,}2};$$

$$T = t\,(t + 1)^{-0{,}2} = 1{,}23\,(1{,}23 + 1)^{-0{,}2} = 1{,}165 \text{ h} = 1 \text{ h } 10 \text{ min}.$$

Dakle: $T < t$.

Uz protok od 26,55 m³/s bio bi satni intenzitet kiše

$$i = \frac{T \cdot Q \cdot 10^3}{F \cdot d \cdot 10^6} = \frac{3600 \cdot 26{,}55}{7{,}725 \cdot 0{,}7 \cdot 10^3} = 17{,}6 = 18 \text{ mm.}$$

Postavlja se sada pitanje, da li se i u kojim prilikama smije primijeniti takav račun velikih voda. Velika voda kao funkcija godišnje oborine sama je po sebi problem, jer godišnja oborina može biti vrlo visoka, a da se velika voda rijetkog reda pojavljivanja uopće ne pojavi, i obratno, godišnja oborina može biti niska, a da se u naročito malom slivu pojavi vrlo velik protok. Prema tome, uvođenje godišnje oborine u empirijske formule ima tu svrhu, što s njezinom veličinom raste i vjerojatnost pojave velike vode, a ne da se baš od dotične oborine mora javiti ona velika voda, koja se dobiva računom. U računu uzete oznake Q_{20} i Q_{100} ne treba, dakle, shvatiti doslovno kao dvadesetgodišnje, odnosno stogodišnje velike vode, nego one, kojima je godišnja oborina samo indikator za nešto što bi se moglo zbiti. Slijedi, da je velika voda dobivena empirijskim formulama samo teoretski funkcionalno vezana uz godišnju oborinu, dok u stvarnosti nekada jest, a nekada nije.

Sasvim je drugačija stvar, kad stoje na raspolaganju opažanja vodostaja i protoka. Tada je sasvim sigurno, da pojavljivanju izvanredno visokih vodostaja nužno odgovara i izvanredan protok, uz supoziciju posve slobodnog otjecanja. Tu je veoma lako odrediti red pojavljivanja rijetkih vodostaja, odnosno protoka. Kod primjene empirijskih formula za račun velikih voda, treba u praksi imati pred očima u prvom redu svrhu, koja se želi postići. Ako se radi o utvrđivanju velikih voda za takove svrhe, gdje eventualno nastup velikih voda većih od proračunatih ne uzrokuje većih šteta ili se namjerno, iz ekonomskih razloga, izbjegava totalna zaštita, tada je primjena empirijskih formula u njihovom izvornom obliku ispravna (lateralni i drugi kanali kod melioracija i sl.). Ako se pak radi o posebno velikoj sigurnosti (mostovi, propusti, zatvoreni kanali, zaštita naselja i t. d.), tada nužno treba izvršiti transformaciju formula, naročito u klimatskom faktoru, kao što je učinjeno za potok Skarnik u Kumrovcu, i tim putem računati velike vode.

Primjenom izvornog oblika analiziranih formula dobiva se velika voda potoka Skarnika u Kumrovcu uz pretpostavku jednake oborine od 1000 mm kod Izskowskog, kao što je i kod formule bavarskih željeznica:

Izskowsky . . . . . . Q = 15,03 m³/s,
Bavarske željeznice . . . Q = 14,25 m³/s,
Ing. Srebrenović . . . Q = 12,48 m³/s.

Rezultati su vrlo slični. Razlikuju se maksimalno za svega 2,55 m³/s. Kad se ne bi radilo o zaštiti naselja i kulturnih spomenika, dobivene količine bi se mogle bez daljnjega usvojiti, čak, u izvjesnim manje značajnim slučajevima, i sniziti.

e) Zaključak

Primjena empirijskih formula za račun katastrofalnih voda različitog reda pojavljivanja u malim slivovima moguća je, ako se i oborinama može utvrditi razni red pojavljivanja. U formuli bavarskih željeznica u izvornom obliku je pretpostavljena neka srednja godišnja oborina od 1000 mm, koja treba da dade značajku velike vode. Baš kod te formule, kod koje je veoma lako odrediti sve elemente, trebalo bi, naročito kod malih slivova, uvesti klimatski element — oborinu — različitog reda pojavljivanja. Takva nadopuna razmatranih formula odnosi se na male slivove, u kojima 1 do 3 kišomjerne stanice mogu dati siguran podatak o stvarnim godišnjim oborinama u slivu i gdje se izravno na terenu mogu utvrditi elementi za određivanje vrlo važnog elementa C_h u formuli Izskowskog, zatim m i $F_š$ kod formule bavarskih željeznica. Slivu do 10 km² može dati dobru značajku jedan kišomjer, a slivu do 30 km² 2 do 3 kišomjerne stanice. Kod detaljnih studija tog problema treba težiti za automatskim registratorima (ombrografima), zbog jakih intenziteta kratkog trajanja.

Problem velikih voda malih slivova kod nas je još otvoren, i primjena empirijskih formula je neizbježna, pa treba težiti, da te formule u svojoj biti dadu one elemente, koji će dati najvjerojatniju vrijednost velikim vodama različitog reda pojavljivanja. To je i svrha ovog razmatranja. Kod velikih slivova račun velikih voda ovim putem je teži, jer je teško odrediti pojedine elemente u formulama, a za visine oborina trebalo bi pristupiti izradi čitavog niza izohijetskih karata ili pak sliv osigurati veoma gustom mrežom kišomjera. Međutim, kod velikih slivova je to u toliko lakše, što se danas na njima raspolaže s mjerenjem protoka u glavnim vodotocima, pa se na temelju toga ocjenjuju i protoci različitog reda pojavljivanja.

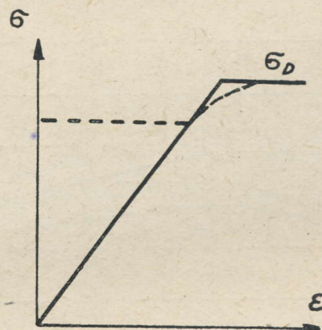
PRORAČUN DVODIJELNIH PRITISNUTIH DRVENIH ŠTAPOVA

Ing. **I. Glogolja**, Zagreb

Problem dimenzioniranja sastavljenih drvenih štapova aktuelan je već dug niz godina. Ovdje su izneseni rezultati ispitivanja dvodijelnih sastavljenih štapova, koja su provedena posljednjih godina u Njemačkoj, a za usporedbu prikazan je u nastavku ruski način dimenzioniranja, koji se osniva na rezultatima ispitivanja popustljivosti spojnih sredstava.

Njemački način izračunavanja

Prije ispitivanja štapova provjerena je kvaliteta materijala, kvrgavost, otklon žice, gustoća godova i ispitana vlažnost, prostorna težina, čvrstoća i modul elastičnosti. Paralelna ispitivanja na savijanje i izvijanje u cilju ustanovljenja utjecaja ležaja pokazala su, da se prijenosom sile preko krute ploče kod spojenih i nespojenih štapova moć nošenja povećava u odnosu na prenos preko vezica (zglobno djelovanje). Da bi se mogao ocijeniti utjecaj upetosti zbog prijenosa opterećenja preko krute ploče, vršene su paralelno i probe savijanja jednakih štapova sa slobodnim krajevima. Pri tom je pretpostavljeno, da se materijal vlada po Hooke-ovu zakonu sve do tlačne čvrstoće materijala, što su prethodni pokusi sa suhim drvetom bez griješaka i opravdali. (Sl. 1.)

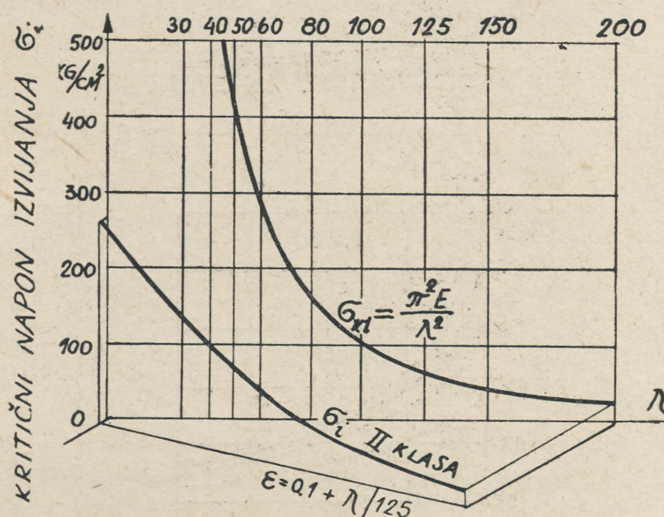


Slika 1

Kod pritisnutog drvenog štapa redovito se pojavljuje neki ekscentricitet zbog specifične anatomske građe drveta, nejednoličnosti raspodjele tereta i netočnosti dimenzija presjeka, te dopuštene zakrivljenosti. Pretpostavimo li, da je stupanj ekscentričnosti t. j. odnos veličine ekscentriciteta prema radiusu jezgre neovisan o dužini štapa: $\varepsilon_1 = 0{,}1$, a stupanj ekscentričnosti ovisan o dužini štapa: $\varepsilon_2 = \lambda/125$, što odgovara dopuštenoj zakrivljenosti lisičavog drveta II klase (dopušteni $e = 1/250$), to je ukupni stupanj ekscentričnosti

(1) $$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0{,}1 + 0{,}008\,\lambda$$

Najčešći su štapovi s vitkosti od 60 do 100. Dakle, treba računati s ekscentricitetom 0,6 do 0,9 k, gdje je $k = \varepsilon \, . \, e$. Valjanost formule (1) provjerena je na brojnim probama izvijanja. Utjecaj ovog ekscentriciteta na veličine napona izvijanja σ_i prikazan je za drvo II klase i $E = 100\,000$ kg/cm² na



Slika 2

sl. 2. Utjecaj ekscentriciteta kod raznih vitkosti i modula elastičnosti prikazan je na sl. 3 do 6.

Kod izvijanja zbog djelovanja ekscentrične sile prema sl. 7 nastaju na krajevima poprečne sile $Q_0 = N_i \, . \sin \alpha_0$, što se može pisati $Q_0/F = \sigma_i \cdot \sin \alpha_0$. Veličine Q_0/F ustanovljene su u dva niza računa prema jednadžbi elastične linije za cjeloviti štap opterećen prema sl. 7, i to:

a) za različite čvrstoće drveta i $E = 100\,000$ kg/cm²,

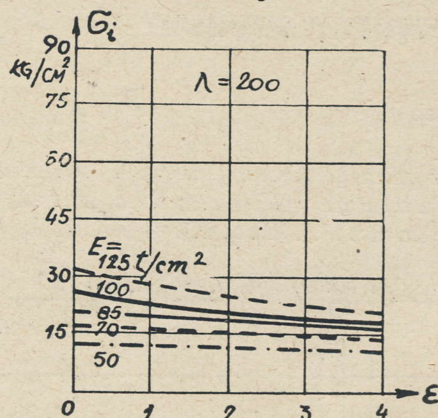
b) za različite E i čvrstoću od 300 kg/cm². (Slika 8 i 9.)

Odavle proizlazi, da se za vitkosti od 60 do 100 poprečna sila može uzeti s $Q = 5{,}6\,F$ odnosno, uz 3,5-struku sigurnost može, uz dopušteno opterećenje, nastati poprečna sila $Q = 1{,}6\,F$. Za F u cm² dobiva se Q u kg. Za F treba uvrstiti potrebnu površinu za zadanu silu izvijanja. Poprečna sila je tada:

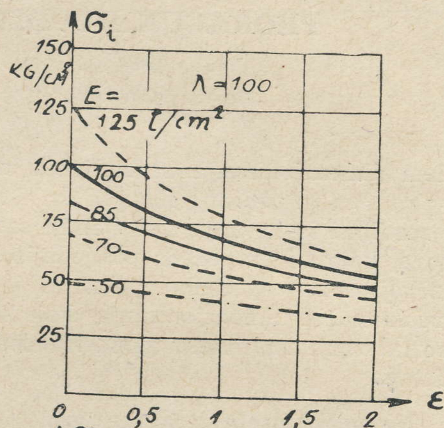
(2) $$Q_i = \frac{1{,}6}{\sigma} \, . \, \omega_p \, . \, N$$

Koeficijent izvijanja ω_p mora se ustanoviti na osnovu I_p odnosno λ_p.

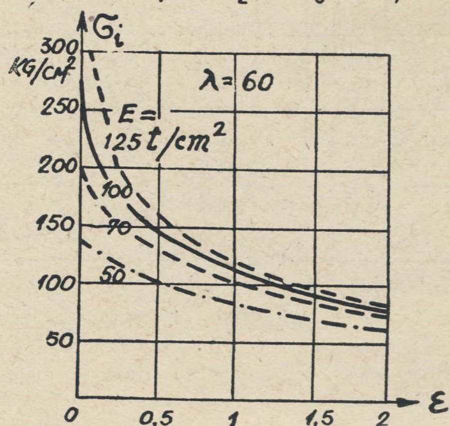
Vitkost sastavljenih štapova možemo proračunati analognim načinom kao kod punog pritisnutog štapa, ali s prividnim računskim veličinama, u kojima je uzeta u obzir popustljivost spojnih sredstava. Prividni računski momenat tromosti presjeka dvodijelnog štapa, koji ćemo dalje zvati »računski moment tromosti« može se izraziti ovako:



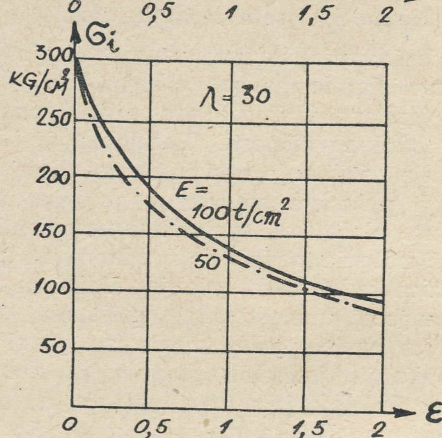
Slika 3



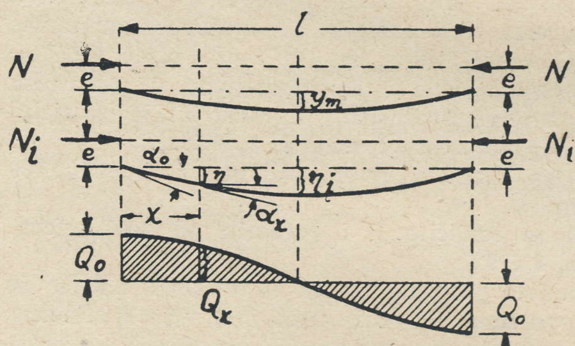
Slika 4



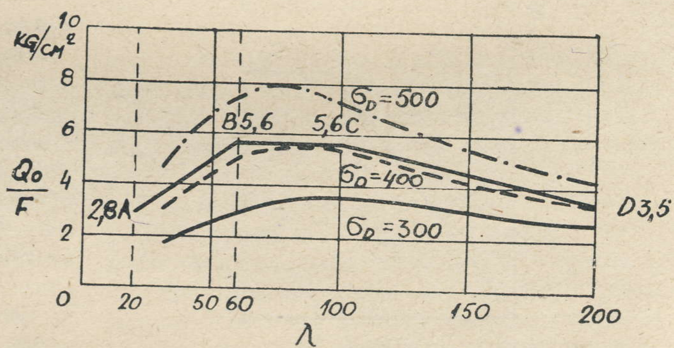
Slika 5



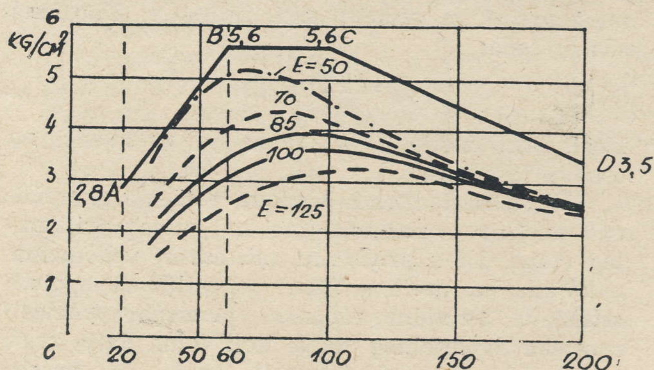
Slika 6



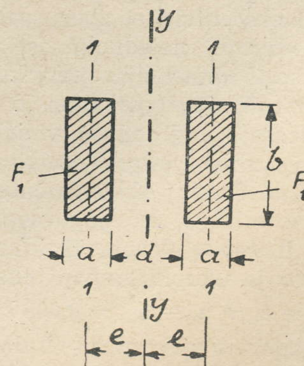
Slika 7



Slika 8



Slika 9



Slika 10

(3) $$I_p = 2\,I_1 + \psi_o \,.\, 2\,F_1 \,.\, e^2$$

Ovdje je (vidi sliku 10):

F_1 = površina presjeka pojedinog elementa,

I_1 = momenat tromosti presjeka pojedinog elementa,

e = udaljenost težišta elementa od nematerijalne osi presjeka,

a = debljina elementa,

d = razmak elemenata,

ψ_o = koeficijent, koji treba ustanoviti ispitivanjima.

Ako označimo: $\alpha = d/a$ i $e = a/2 + \alpha \,.\, a/2 = a/2\ (1 + \alpha)$, može se izraz (3) prikazati u jednostavnijem obliku:

$$I_p = 2\,I_1 \,.\, \xi$$

Tu je $\xi = 1 + 3\,\psi_o\ (1 + \alpha^2)$, a računski radius inercije

$$i_p = \sqrt{\frac{2\,I_1}{2\,F_1}} \,.\, \xi = i_1 \sqrt{\xi}$$

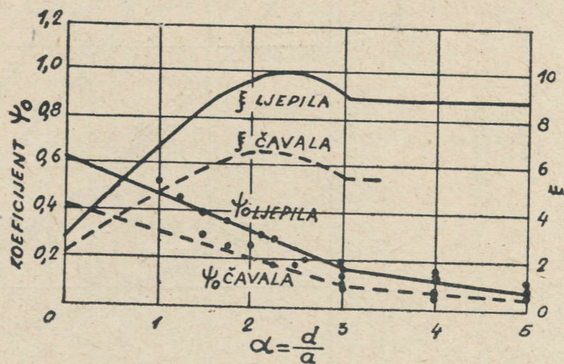
i vitkosti $\lambda_p = \frac{l_i}{i_p}$.

Ispitivanja su provedena u Institutu za tehničko istraživanje drveta u Stuttgartu nad dvodijelnim štapovima s unutarnjim lijepljenim vezicama, a rezultati su uspoređeni s probama Zavoda za ispitivanje u Tehničkoj visokoj školi u Karlsruhe. Ispitivani su štapovi s bočnim vezicama, spojenim pomoću ljepila i čavala za α = 3, 4 i 5.

Nadalje su ispitivani štapovi s unutarnjim vezicama spojenim pomoću moždanika i vijaka.

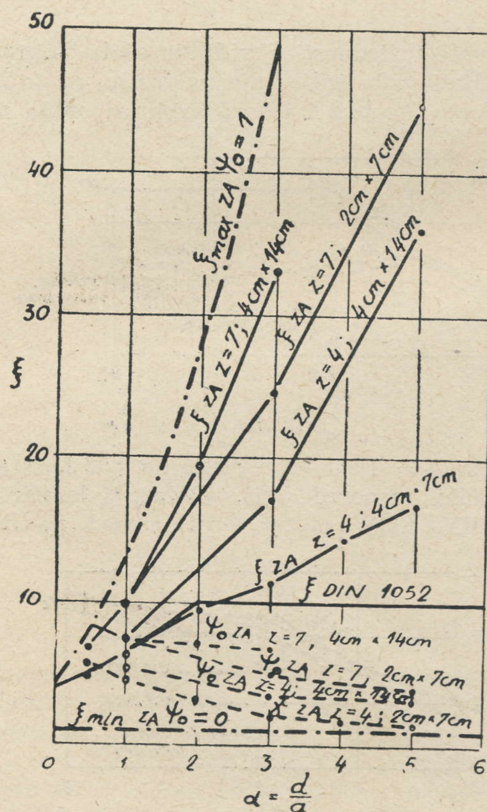
A. Š t a p o v i s b o č n i m v e z i c a m a za α = 3, 4 i 5.

Ustanovljeni ekscentriciteti uslijed nejednoličnosti građe i griješaka kretali su se kod lijepljenih vezica od 0,35 do 1,0 cm, a kod čavlanih od 0,5 do 2,7 cm (za α = 5). Rezultati su prikazani u sl. 11. Ispitivanja štapova s lijepljenim

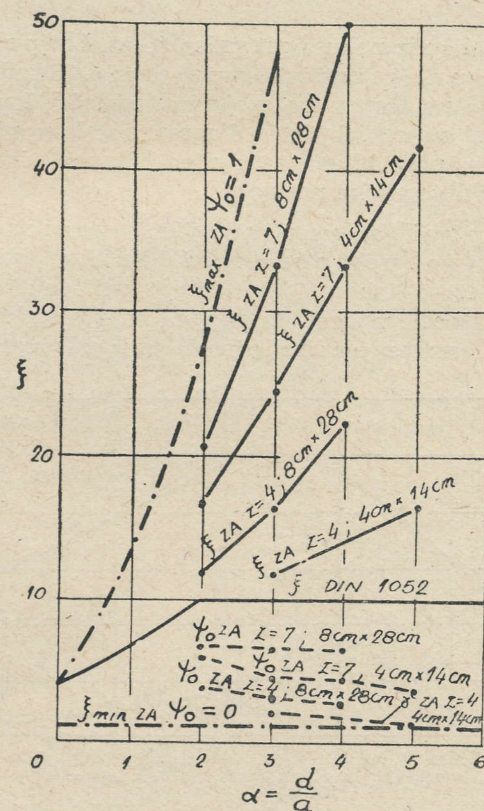


Slika 11

unutarnjim vezicama pokazala su, da nije ispravno razmak elemenata ograničiti do d = 2 a, jer se razmicanjem elemenata do izvjesne granice moć nošenja povećava. (Slika 12 i 13.) Ukoliko se uvrsti radius inercije na osnovu ustanovljenog I_p, poklapaju se rezultati u priličnoj mjeri s računskim po Tetmajeru za $\lambda < 100$ i po Euleru $\lambda > 100$,



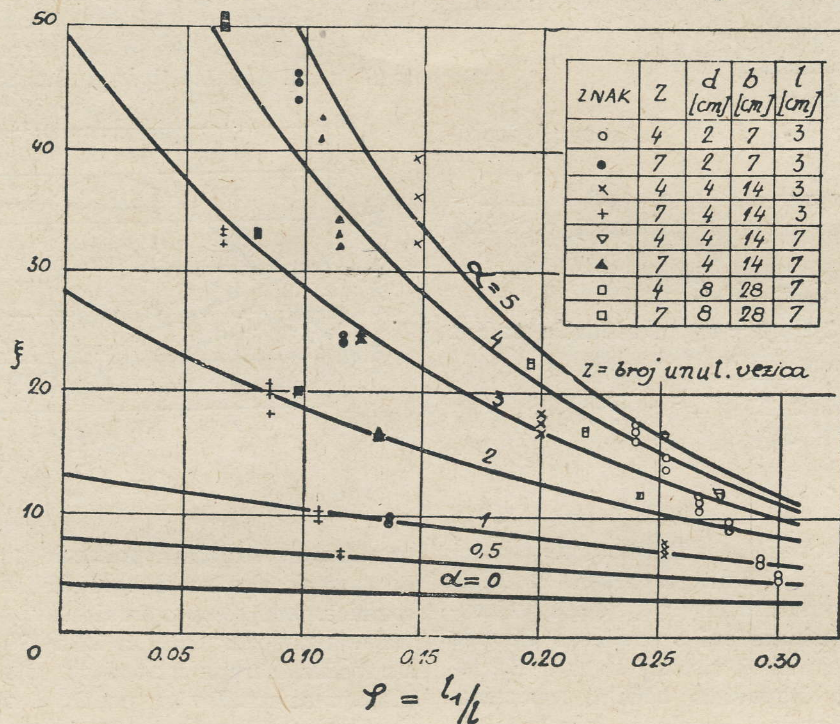
Slika 12



Slika 13

gdje su najveća odstupanja od — 19 do + 41% s tendencijom na gore. Ispitivani su štapovi 3 i 7 m dužine od drveta raznih modula elastičnosti, pa je ustanovljeno, da je utjecaj modula elastičnosti neznatan. Utjecaj dužine i razmaka vezica je znatan. (Slika 14.)

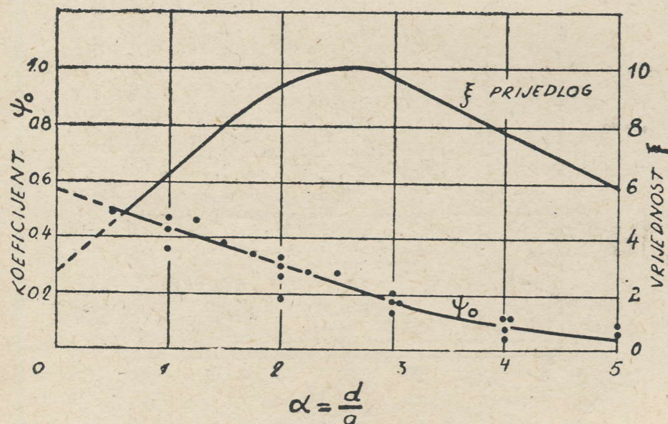
danom odnosu α i veličini poprečne sile Q = 1,6 F. Popuštanje vijaka ne utječe znatno na moć nošenja utisnutih moždanika, ali je utjecaj kod upuštenih moždanika znatno veći (vidi sliku 16). Kod drugog niza štapova s istom vrstom moždanika raspoređeni su ovi u parovima prema DIN 1052.



Slika 14

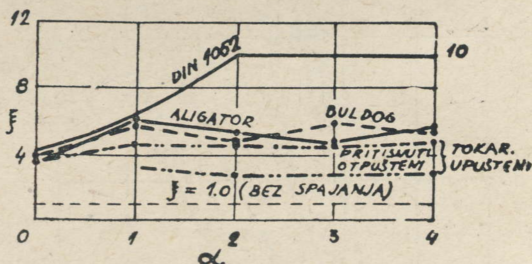
B. Dalji niz pokusa proveden je na **štapovima s unutarnjim vezicama**. Rezultati za ψ_0 i ξ na štapovima spojenim pomoću čavala predočeni su u slici 15. Iz diagrama se lako može uočiti, da priljubljeni sastavljeni štapovi imaju samo 80% teorijske nosivosti.

Štapovi s unutarnjim vezicama spojenim pomoću moždanika (aligator, buldog i tokareni moždanici pritegnuti su odgovarajućim vijcima do napona od 800 kg/cm²). U sl. 16 nanesene su vrijednosti, koje odgovaraju



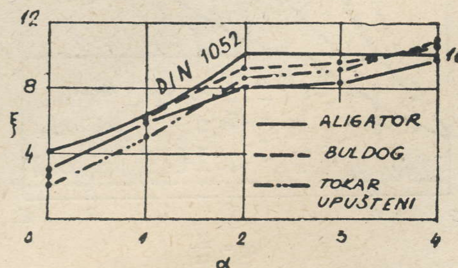
Slika 15

Znatno veće vrijednosti ξ vidljive su iz diagrama 17. Rezultati ovih ispitivanja pokazuju, da je kod *priljubljenih štapova* i jednoličnog rasporeda mo-



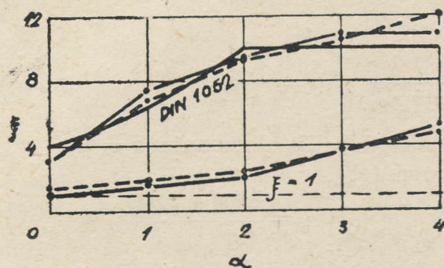
Slika 16

ždanika za Q = 1,6 F I_p = 0,85 do 0,92 I_y, a ako se moždanici rasporede po položaju i količini u smislu DIN, t. j. po 2 u trećinama i na kra-



Slika 17

jevima štapa, to se ξ spušta na 0,66 do 0,72 za utisnute i na 0,50 za upuštene moždanike. *Kod* $\alpha = 1$ za $Q = 1{,}6\ F$ odgovara količina spojnog sredstva približno onoj po normama, pa se i vrijednosti za utisnute moždanike prilično podudaraju s računskim po DIN. *Kod* $\alpha = 2$, po DIN je ξ znatno veći nego za količinu $Q = 1{,}6\ F$, ali je potrošak materijala za unutarnje vezice znatno veći po DIN, jer treba staviti po 2 moždanika.

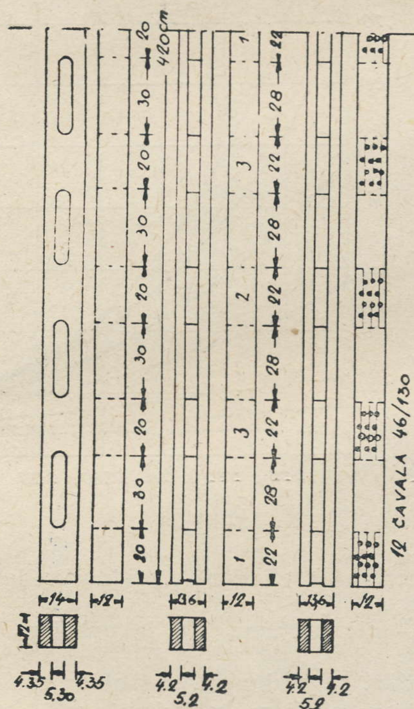


Slika 18

C. Š t a p o v i s v i j c i m a ispitivani su za slučaj

a) pritegnutih vijaka na 800 kg/cm^2 i

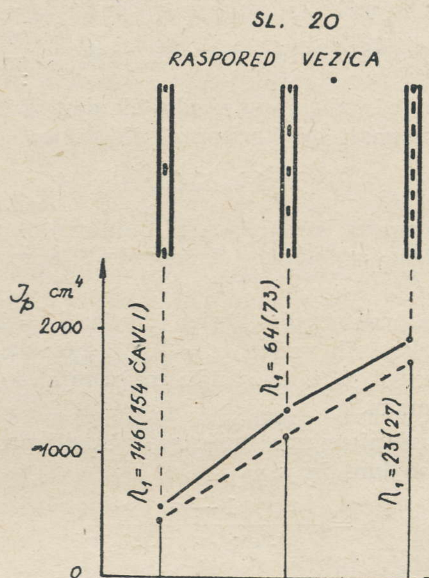
b) popuštenih vijaka, ali tako da podložne pločice tijesno naliježu.



Slika 19

Ispitivanja su izvedena u dva niza pokusa, čiji se rezultati prilično podudaraju. Vrijednosti za ξ unesene su u sl. 18. Kod pritegnutih vijaka za $\alpha = 0$ $I_p = 0{,}78\, I_y$, dok su kod popuštenih vijaka vrijednosti ξ slične kao kod štapova bez spoja. S povećanjem razmaka do $\alpha = 4$ ipak ξ raste do vrijednosti 5. Prema tome su ova ispitivanja pokazala, da se I_p može računati u smislu propisa samo kod pritegnutih vijaka, i to za $\alpha > 0$. U praksi treba, međutim, računati s popuštanjem vijaka zbog usušivanja drveta, pa je efikasnost ovog načina spajanja uopće u pitanju.

D. Za sticanje uvida u p o n a š a n j e r a š č l a n j e n i h p r e s j e k a općenito i utjecaja na vrijednosti I_p izvršena su ispitivanja usporedno prema slici 19



Slika 20

a) na štapu, koji je izbušen glodalicom,

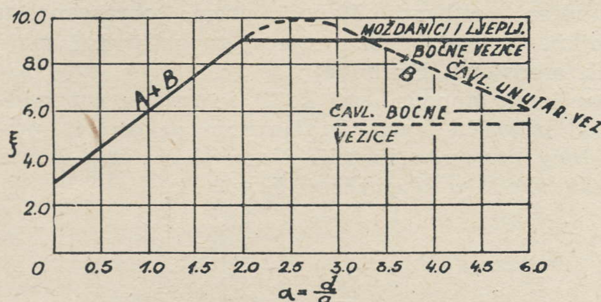
b) na lijepljenom štapu i

c) na štapu spojenom čavlima.

Kod slučaja b) i c) štapovi su spojeni, odnosno imali su 3, 5 i 9 vezica, a količina čavala uvrštena je za $Q = 1{,}6\ F$. Pri tome je štap pod a) dao prosječno samo 77% stvarnog momenta tromosti ($I_p = 0{,}77\, I_y$). U konačnom stanju sa 9 vezica postigao je lijepljeni štap približno jednako djelovanje kao prošupljeni štap a). Smanjenjem broja vezica znatno pada vrijednost računskog momenta inercije. (Slika 20.)

Autori ispitivanja predlažu ovo:

Kod smoždenih štapova uz količinu spojnog sredstva za $Q = 1{,}6\ F$ i s najmanje dva para moždanika na jednoj vezici može se ξ računati po liniji A (slika 21) do razmaka za $\alpha = 4$. To vrijedi



Slika 21

i za vijke, kod kojih ne postoji opasnost popuštanja uslijed usušivanja drveta. Za štapove s unutarnjim vezicama spojene čavlima za $Q = 1{,}6\,F$ može se ξ uzeti prema liniji B. Već prema debljini elementa potrebna je kod većih razmaka znatna količina materijala za vezice, što uvjetuje i znatnu količinu spojnih sredstava; stoga se preporuča uzeti bočne vezice s ljepilom ili čavlima i računati s konstantnim $\xi = 9$, odnosno 5,5. Upotrebom diagrama računa se općenito $i_p = i_1 \sqrt{\xi}$.

Poprečne spojeve treba računati za $Q_i = \frac{1{,}6}{\xi} \cdot \omega \cdot N$.

Pri tome je vitkost pojedinih elemenata s obzirom na razmak težišta poprečnih vezica

$$\lambda_1 \leqq \lambda_p \leqq 60.$$

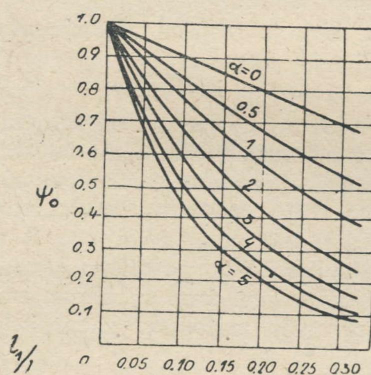
Kod stupova s lijepljenim unutarnjim vezicama predlaže se stupove konstruirati tako, da je $\alpha \leqq 5$.

Dužina unutarnjih vezica da je: $l_z = 2a + d$, a dužina krajnjih vezica $l_{ze} = 2\,l_z$ i razmak vezica $\varphi = l_1/l = 0{,}3$, t. j. da budu najmanje 4 vezice s tri razmaka.

Moć nošenja stupa može se računati prema izrazu (3), s time da je

$$\psi_0 = \frac{1 - \varphi}{(1 + 0{,}8\,\varphi)^2\,(1 + \alpha\varphi^2)}$$

Vrijednosti za ψ_0 dane su u diagramu 22, a vrijednosti za ξ u diagramu 23.



Slika 22

Ruski način izračunavanja

U smislu ruskih propisa izračunavaju se sastavljeni pritisnuti štapovi prema obrascima, u kojima je uzet u obzir utjecaj popustljivosti spojnih sredstava. Predviđaju se tri glavna tipa sastavljenih štapova, kod kojih se računa s prividnom vitkošću štapa izračunatom na osnovi prividnog momenta inercije štapa slično kao što to sada uvode u Njemačkoj: $I_p = \psi \cdot I_c$,

$$i_p = \frac{l_i}{\sqrt{\frac{\psi I_c}{F}}} = \frac{l_i}{i_1 \sqrt{\psi}}.$$

Ako je $\frac{1}{\sqrt{\psi}} = \mu$, onda je $\lambda_p = \mu \cdot \lambda_c$;

λ_c = vitkost štapa, u kojem su elementi spojeni nepopustljivim vezama.

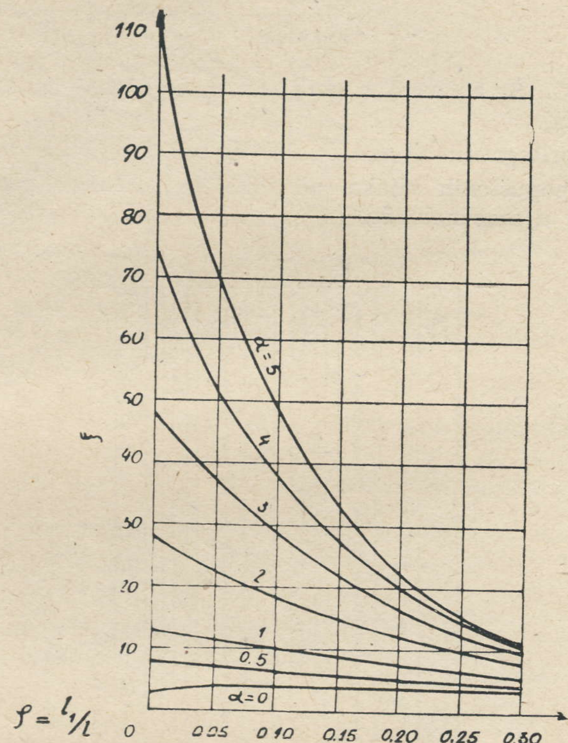
Veličina μ ovisi o popustljivosti spojnog sredstva, pa je za štapove, koji se sastoje od snopa elemenata kao i za štapove s dugim vezicama

$$\mu = \sqrt{\frac{1 + B}{1 + \rho B}},$$

$$B = \gamma \frac{S}{2e \cdot 1 \cdot m} \; ; \; \rho = \frac{\Sigma I_1}{I_c}.$$

Kod jednako debelih elemenata $\alpha = 1/r^2$, gdje je r broj elemenata:

$$\gamma = \frac{\pi^2 E\,\delta_{sd}}{T_{sd}}.$$



Slika 23

U izrazu za koeficijent γ pretpostavljena je veličina $\frac{\delta_{sd}}{T_{sd}}$ konstantnom. Ta je veličina dobivena ispitivanjem za svaku vrstu spojnog sredstva; sadržana je u tabeli za koeficijente γ.

T_{sd} = posmična sila u spoju,

δ_{sd} = pomak, koji odgovara dopuštenoj posmičnoj sili T_{sd} u spoju,

S = statički momenat elementa, koji se priključuje s obzirom na težišnicu presjeka,

e = polovica razmaka između težišta susjednih elemenata,

l = dužina štapa,

m = ukupni broj spojnih sredstava jednolično raspoređenih u jednoj reški.

Vrst spojnog sredstva	γ za centrički pritisak
Čavli	$\frac{700}{a \cdot d}$
Trnovi od okruglog čelika	$\frac{2500}{a \cdot d}$
Hrastovi cilindrički trnovi	$\frac{700}{d}$

a = debljina elementa; kod $a > 7\,d$ uzima se $a = 7\,d$;

d = promjer trna ili čavla.

Kod sastavljenih štapova s unutarnjim kratkim vezicama

$$\mu = \sqrt{\frac{1 + B + 0{,}83/\rho\, n_v^2}{1 + \rho B}}.$$

n_v = broj jednolično raspoređenih vezica po dužini štapa. Razni tipovi štapova prema slici 24 računaju se prema ovim formulama:

1) Štap sastavljen od snopa elemenata (slika 24 a):

(5) $$\lambda_p = \mu \cdot \lambda_c .$$

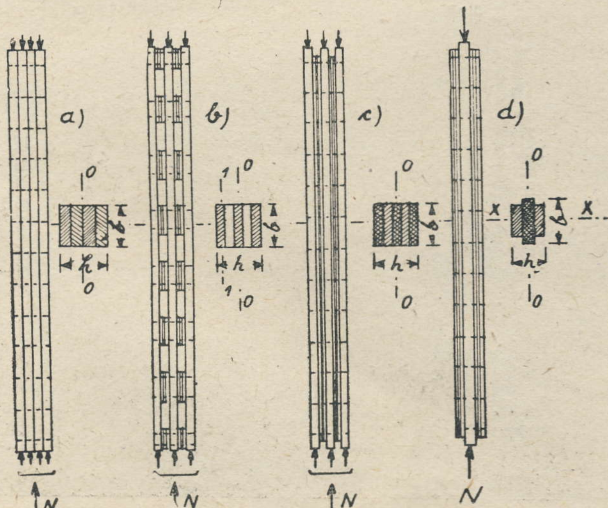
2) Štap s kratkim unutarnjim vezicama, a jednako i štap s rešetkastom ispunom (slika 24 b):

(6) $$\lambda_p = \sqrt{(\mu \cdot \lambda_c)^2 + \lambda_1^2}.$$

λ_1 = vitkost pojedinog elementa s dužinom izvijanja l_1 među krajnim spojnim sredstvima vezica.

3) Štap s uzdužnim pojačanjima (dugim vezicama), unutarnjim ili vanjskim, koja izravno ne preuzimaju opterećenje (sl. 24 c i 24 d). Za nematerijalnu os y — y računa se sa:

$$\lambda_p = \mu \cdot \lambda_c .$$



Slika 24

Za moment inercije uzima se u račun čitav presjek, a za radius inercije računa se kao korisna površina za preuzimanje naprezanja samo površina presjeka elemenata, koji izravno preuzimaju opterećenja. Ne preporučaju se veće vitkosti od $\lambda = 100$.

Za materijalnu os x — x računaju se sastavljeni pritisnuti štapovi na osnovu približne formule:

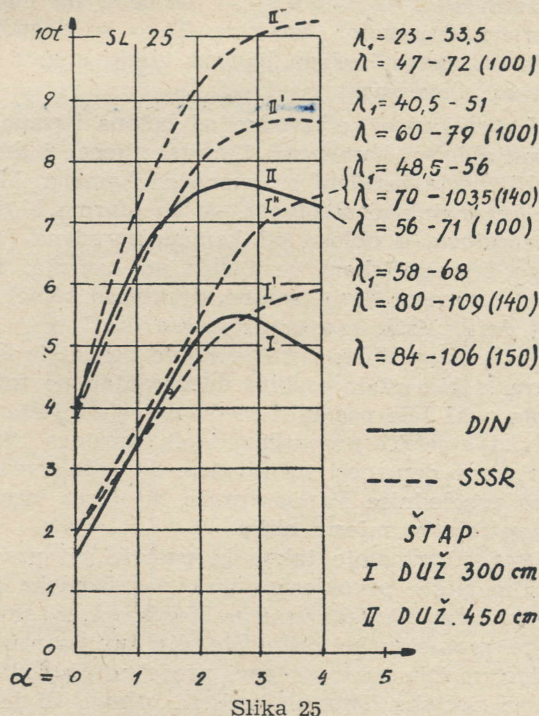
(7) $$I_p = I_{op} + 0{,}5\, I_{no}, \text{ gdje je}$$

I_{op} = momenat inercije opterećenih elemenata,

I_{no} = momenat inercije neopterećenih elemenata oko osi x — x.

U jugoslavenskim »Privremenim tehničkim propisima za drvene konstrukcije« (PTP 8) usvojen je približni ruski način izračunavanja sastavljenih pritisnutih štapova. Radi usporedbe rezultata proračuna štapova po preporukama njemačkih ispitivanja i ruskog načina dane su u diagramu 25 moći nošenja za izvijanje oko nematerijalne osi u tonama za štapove sastavljenog presjeka 2 × 6/12 cm sa $\sigma_{dop} = 85$ kg/cm² i razne $\alpha = 0$ do $\alpha = 4$, spojene međusobno čavlima za $Q_i = 1{,}6$ F, i to dužine 3,0 m i dužine 4,5 m.

Iz diagrama se razabire, da su do odnosa $\alpha = 2$ razlike neznatne. Kod $\alpha > 3$ razlike su znatne, te su moći nošenja po ruskom načinu računanja to veće, što je veći broj vezica uz jednaki ukupni broj spojnog sredstva. Zbog boljeg pregleda dane su uz diagram 25 vrijednosti za vitkosti štapova λ kao i vitkosti elemenata λ_1 za štapove sa 4 vezice (I' i II') i za štapove sa 5 vezica (I'' i II''). U zagradama su dane vitkosti za štapove s priljubljenim elementima ($\alpha = 0$). Također se vidi, da je moć nošenja štapa od 2 priljubljena elementa raz-



Slika 25

mjerno malena, te da vitkosti brzo prekoračuju granice, koje su preporučene.

Prema tome treba izbjegavati primjenu štapova sastavljenih od dva priljubljena elementa. S obzirom na to, da se računski moment inercije presjeka prema rezultatima njemačkih ispitivanja iznad $\alpha > 3{,}5$ smanjuje, ne preporuča se kod popustljivih spojnih sredstava (čavli, vijci i moždanici) dalje povećanje razmaka elemenata. Optimalni razmak kreće se od d = 2,5 do 3,5 a. Iznimno se kod ljepila može ići i do d = 5 a. Broj vezica može se uzeti kao faktor povećanja moći nošenja. Kod malog razmaka vezica ($\lambda_1 \ll 60$) dobro je poslužiti se ruskim načinom računanja. Kod vitkosti elemenata $\lambda_1 \doteq 60$ jednako dobro mogu poslužiti obje metode proračunavanja.

Radi znatne popustljivosti čavala nije uputna primjena bočnih vezica za $\alpha \geqq 3$. Ukoliko se primijene bočne vezice, treba spojno sredstvo i vezice dimenzionirati za djelovanje sile smicanja i momenta savijanja uz pretpostavku sile smicanja Q = 1,6 F.

Podloge:

K. Egner: Versuche mit zweiteiligen, geleimten Holzstützen. 1953.

Карлсен, Большаков, Каган, Свенцицкий: Деревянные конструкции. 1952.

K. Möhler: Biege- und Knickversuche mit zusammengesetzten Holzdruckstäben. 1953.

PONT DE LA TOURNELLE U PARIZU

(Dojmovi iz Francuske)

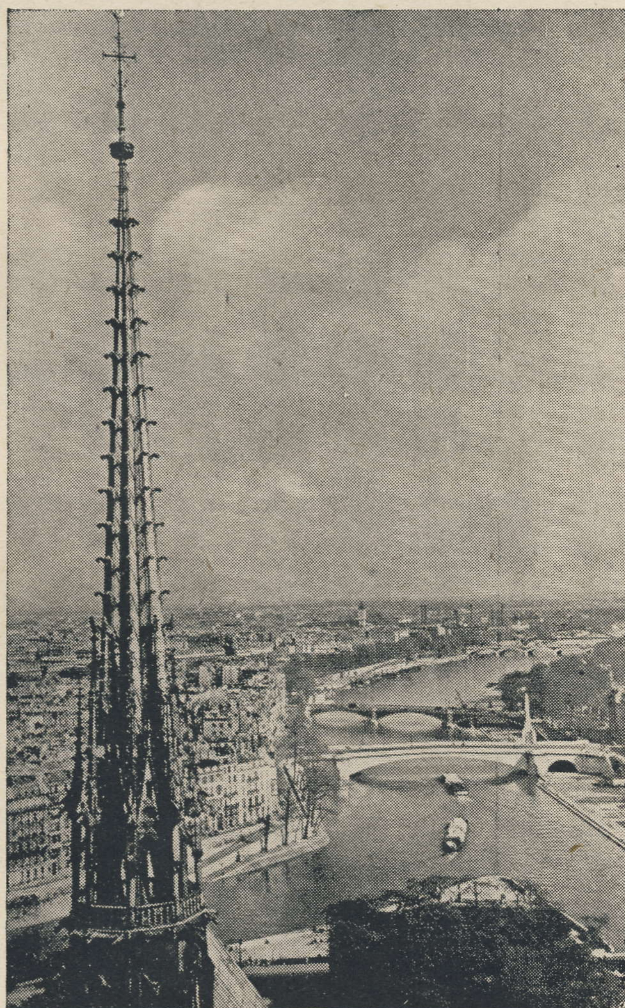
Ing. **Kruno Tonković**, Zagreb

Uzvodno od otoka Cité — staroga centra Pariza — nalazi se na Seini pont de la Tournelle. Most i njegova okolina imaju burnu historiju, kao i mnoga mjesta u Parizu. U stara vremena postojali su ondje najprije drveni mostovi, zatim stari kameni most, koji je tek 1928 godine bio zamijenjen današnjim, novim masivnim mostom. Na starom mostu bila je sagrađena kula — la tourelle — o kojoj je visio debeo lanac, obješen preko rijeke, koji je sprečavao ulazak vodom u grad. Kasnije, sve do pred Revoluciju, to je mjesto bilo određeno kao obitavalište galijaša. Valjda su to bili razlozi, zbog kojih su projektanti novoga mosta — L. Duval, H. Lang, J. Retraint i arhitekti P. i L. Guidetti — odlučili, da mostu dadu monumentalni karakter. Tako se dogodilo, da je na mostu kreiran kameni visoki stup s kipom sv. Genoveve.

U stvari most je izveden od betona i samo je izvana obložen kamenom. Ograde, vijenac i drugi detalji mosta izrađeni su posve od kamena. Most ima dva polukružna otvora, tipične forme klasičnih mostova, a obloga od kamena izrađena je u strogo geometrijskom vezu zida od kamena. Sve su to činjenice, koje znatno doprinose tome, da most daje utisak kamenog objekta.

Taj most prilično nam je dobro poznat iz literature, a bio mi je osobito interesantan po tome, što ga neki žele postaviti među najviša mjesta na ljestvici svjetski poznatih, lijepih mostova. Svakako tome doprinosi i činjenica, da jedna veoma lijepa razglednica Pariza imade taj most upravo na centralnom mjestu slike.

Iako stvari stoje tako, da postoje svi preduvjeti za nešto prvoklasno, ipak nas izdaleka nešto na tome objektu smeta. Možda su to suviše stroge geometrijske linije što djeluju isprazno i hladno, možda su to njegovi predebeli stupovi ili njihovi prejako istureni lomljeni vrhovi, ili je to disonancija malih i velikog otvora ili čudan oblik ukrasnoga stupa što utječe na nas, da pred tim



Sl. 1 — Pogled sa Notre Dame, uzvodno

mostom stojimo bez onoga naročitog osjećaja što ga pobuđuju lijepi objekti.

Ali, taj most ima upravo sve ono što volimo na mostovima. Volimo kamen i kamene mostove, volimo segmentne, vrlo sploštene svodove, volimo kombinaciju segmentnih i polukružnih otvora, lijepo je da peta segmenta ne ulazi neposredno u tlo, lijepe su nagnute stijene stupova i zidova, volimo kipove kod mostova, neka naglašena mjesta i blagu nesimetriju u uzdužnoj dispoziciji mosta.

Međutim, pogledamo li točnije male otvore mosta, vidimo, da su to zapravo neugodne tamne rupe, naročito onaj otvor na lijevoj obali na keju, u koji prolaznik sa tjeskobom ulazi. Onda, ispod jednog malog otvora je kej, a ispod drugoga teče dio Seine(!) Nemam ništa protiv toga u pogledu proticanja voda, jer ta protječe tako i tako, iako je sa gledišta hidrotehničara sigurno loše postaviti toliko nesimetrično glomazni stup u korito koje je izrazito koncentrirano i jednakovrijedno preko čitave svoje širine. Nego, onaj je mali otvor sa strane suviše očigledna posljedica crtanja skice mosta »koji treba da bude vrlo lijep«, crtanja po papiru, negoli logična posljedica okolnosti na terenu.

Za opći dojam objekta još je teža okolnost, da se jedan stup nalazi u vodi, koja teče oko njega, a drugi stup leži na obali. Zato objekt i njegov dominantni veliki otvor jednostrano »pliva«, nije uravnotežen. Linija obale kod lijevoga stupa lomljena je kod mosta, očito zato, da lice vode segne do stupa barem s jedne strane, jer kad bi se premjestilo stup sasvim na obalu, da padne na suho, to bi pokvarilo smještaj stupova do besmislice.

Pitamo se dalje, zašto nije kej široko, udobno premošten; zašto je otvor na keju tako malen, da je veliki dio keja — bukvalno — pregrađen. Veličina toga maloga otvora nije rezultat oblika terena, na kojem se most nalazi, ona je nužna samo kad se najprije riše objekt sam po sebi, a zatim ucrtava teren.

Naravno, da je malim otvorom premošten čitav kej, tada to ne bi bio više »mali« otvor, i međusobni odnosi velikog i malih otvora bili bi mnogo slabiji ili posve drugoga dojma.

Položaj stupova mosta i veličina otvora ovdje, dakle, ne izviru iz profila vodotoka kao jasna i logična konstrukcija, koja je produkt konkretne situacije. Dispozicija mosta, štoviše, uopće negira profil, na kojem se nalazi. Ona je lažna. Ona u nama pobuđuje neizbrisivi dojam, da se najprije nacrtalo nešto, što je samo po sebi klasificirano kao akademska ljepota, i to je onda plasirano na mjesto, gdje se smatralo da treba načiniti nešto lijepo.

Nesklad s okolinom, to je dakle u prvom redu ono, što nas na tome mostu razočarava. Kakav teški prestupak protiv funkcionalnosti objekta.

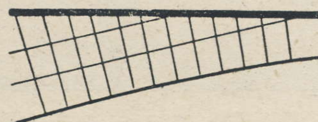
Dobro je, da su one fotografije sa Notre Dame rafinirano sakrile jednu stranu mosta, dobro je za uspjeh slike.

Dođimo mostu bliže.

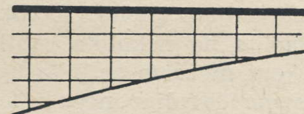
Detalji na mostu, vijenac sa konsolicama, obloga od kamena, ukrasni stup, veliki klesanci, sve nas to upućuje opet na jedan zaključak, da se objekt želio učiniti monumentalnim.

Oblaganje kamenom nije samo po sebi nedostatak, nego čak logični postupak za zaštitu i poboljšanje izgleda betona. Ali kad tako nešto činimo, zašto onda imitirati zid od kamena, kad taj ne postoji. Neka se vidi da je to obloga. Bilo bi bolje stoga, da su površine kvadrirali ili pak reške stavili i radijalno, ali tako, da se vidi, da je to obloga (v. skicu 2).

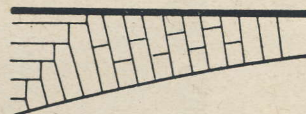
Obloga od kamena naglašene radijalne reške i stisnute uzdužne e (Jankomir)



Obloga od kamena bezobzirno kvadrirane površine.



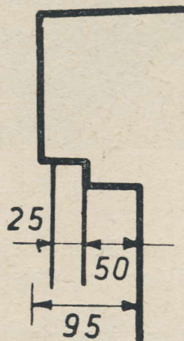
Imitacija kamenog svoda. Pont Tournelle

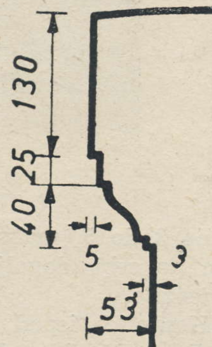


Sl. 2 — Razna rješenja obloge

Osim toga, pojedini oblici kamenova su loši i kao oblici kamenoga zida. Uski i dugi kamenovi obloge svoda, koji unatoč svoje velike duljine ipak ne sižu do kraja do vijenca, ne djeluju lijepo.

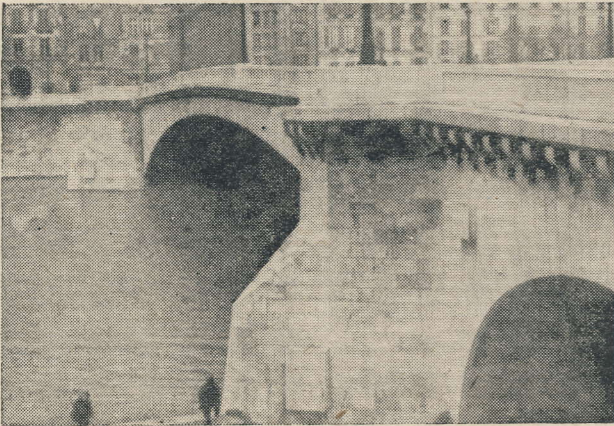
Imam dojam, da se na detalje utrošilo vrlo mnogo razuma, da se mnogo debatiralo, (bilo je





Sl. 3 — Profilacije ograda

mnogo autora) o svakoj crti na papiru, da se mnogo baratalo sa znanjima o ljepoti, jer trokut i ravnalo izbija iz svakoga brida i istake, crtaća daska kao centralni doživljaj, a ne kao sredstvo.



Sl. 4 — Mort sa strane

Pogledajmo samo one vojničke profilacije ograde, izvana surovo kvadrirane dubokim utiskivanjem ploha. Razlike istaka veličine 5 i 10 cm, a na nekoliko stoljeća starijem mostu Pont Neuf možemo se lako uvjeriti, da je za kamen ne samo dovoljno nego i nužno raditi profilacije vestvo objekta, onako kako to djeluju na Pont Neuf-u.

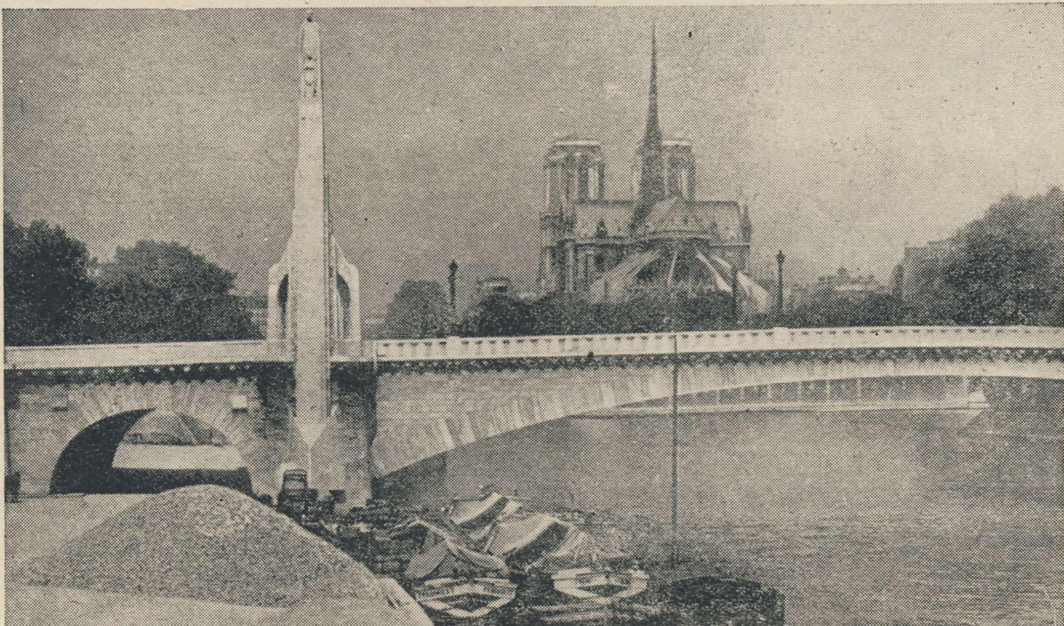
Upotrebljeni su kamenovi velikih, mogli bi reći što većih dimenzija, ali kameni objekti ne trebaju velike blokove, mali komadi čak daju više života i šarolikosti, oni čine objekt po dojmu i većim.

A onda, što znače oni veliki osamljeni klesanci istaknuti izvan osnovnih površina ostaloga zida, na svakom stupu dolje po jedan i nad svodom po dva takva kvadera istaknuta za čitavih 20 odnosno 40 cm napolje. Je li to težnja za nonšalantnosti, nestašni kapric, ili pak đački primijenjen detalj sa Pont du Gard-a.

Tamo pak gdje bi trebalo uistinu postaviti veliki kamen, tamo ga nema. Ukrasni stup, koji je projektiran u formi obeliska, sazidan je u školskom vezu kamena s običnim reškama.

Zbog toga, zbog kipa na vrhu, a najviše zbog dviju proteza, taj stup nema u sebi ništa impozantno. To je stup bogalj, obelisk na štakama.

Kad to ne bi bio ukusni Pariz, kad bi to bilo tamo negdje drugdje, gdje je geometrija i disciplina osnovni pojam života, ili pak negdje, gdje je business centar zbivanja, to bi čovjeku bilo bliže i razumljivije. Ali ovdje, kraj tolikoga sjaja u mostovima, kraj Pont Neuf-a, bisera u gradnji mostova čitavoga svijeta, kraj divnih detalja Notre Dame, čemu tako nešto?



Sl. 5 — Detalj morta

ličine 3 do 5, maksimum do 20 mm. Kamen je sam po sebi dovoljno grub i solidan za takve dimenzije.

Konsolice ispod vijenca možda su inspirirane sa Pont Neuf-a, ali one su i suviše vulgarne i surove, da bi u nama pobudile pozitivni utjecaj. One su suviše malene, da bi djelovale kao konstrukcija, previše grube da bi djelovale kao bogat-

Ne valja to, ne valja tako, jer nije istinita osnovna dispozicija mosta, jer nije istinit materijal, jer su kameni efekti bezdušni, jer nema smisla od vreća praviti balske toalete (obelisk), jer metar nije mjerilo zadovoljstva (kvaderi).

I tako, dođe mi da žalim rad i materijal toga objekta, da ga žalim u ime svih onih, koji su imali prilike da uživaju u Pont Neuf-u.

ORGANIZACIJA RADA I KALKULACIJA U KAMENOLOMU

Ing. **Ivan Philipp**, Lički Osik

U prošle 2—3 godine ni u jednom od stručnih časopisa nije obrađena problematika organizacije i kalkulacije u kamenolomu, iako se danas samo na cestama NR Hrvatske za održavanje troši cca 1 200 000 m³ kamena tucanika uz cijenu od 1 500 do 3 000 Din za 1 m³ postavno u deponije uz cestu. Ako još uzmemo nepoznate količine tucanika, koje se troše u građevinarstvu pri ugradbi betona kao agregata, dolazimo do ogromnih količina proizvodnje i potroška toga materijala. Organizaciju i kalkulaciju vrše neovisno jedan od drugoga lokrugu rada. Cijene su takvih proizvoda mnogo puta upravo nevjerovatno različite.

Kako i na tom dijelu proizvodnje treba misliti na pojeftinjenje produkta kroz povećanu produktivnost rada strojeva, mora se što više isključivati iz pogona manualni rad radnika i uključivati strojeve, koji su dosada bili nedovoljno iskorišteni.

Želio bih prikazati organizacioni i kalkulativni rad jednog kamenoloma na osnovi rezultata iz god. 1954 i 1955. Postavke u vezi sa strukturom cijena bazirane su na propisima koji su važili za god. 1955.

Iz daljeg izlaganja uočit će se, da već u god. 1955 nisu striktno održavane prosječne norme u građevinarstvu kao zakon, nego su tu i tamo postavljeni normativi na temelju provjerenih stvarnih učinaka rada i utroška materijala. Sve naprijed izloženo treba gledati kritički i ne uzeti kao šablonu, već kao podsjetnik, da se i toj pomoćnoj grani građevinarstva obrati zaslužena pažnja.

Kalkulacija troškova proizvodnje

I. Analize proizvodnje po stvarnim troškovima u god. 1954 za lomljeni kamen

1) God. 1954 lomljeni kamen vađen je ručnom radnom snagom zbog nedostatka kompresora. U god. 1954 izvađeno je 5 339 m³ lomljenog kamena i za tu količinu utrošeno je po magazinskim dokumentima 1 313 kg kamniktita, 2 601 m štapina, 3 820 kom kapsli.

Prema tome određuje se normativ za materijal za god. 1955:

Materijal — »A«

Kamniktit	kg 0,25 ×	Din 185,33 =	46,33 Din
štapin	m 0,50 ×	„ 26,94 =	13,47 „
kapisle	kom 1,00 ×	„ 16,64 =	16,64 „
čelik alatni	kg 0,07 ×	„ 600.— =	42.— „
ugalj drveni	kg 0,30 ×	„ 17.— =	5,10 „
			123,54 „
			A = 124.— Din/m³

Radna snaga — »B«

Praćenjem učinaka i utroška vremena ustanovilo se, da se kamen, koji se vadi u kamenolomu, može klasificirati u vapnence srednje tvrdoće, što je važno, da se specifično utvrdi za svaki kamenolom.

Normativ vremena ustanovljen je sa 6,19 sati za 1 m³ postavno deponija u kamenolomu, gdje se on i preuzima; tek nakon preuzimanja kamen ide u proces prerade u tucanik. Taj utrošak vremena odgovara ponderiranom normativu GN 222, 202-1-2 t. j. 50% stijena u kategoriji V i 50% u kategoriji VI.

Kako se satnina radnika u toku prvog polugodišta mijenjala novim tarifnim pravilnikom, to je cijena uzeta kao srednja. Računskim putem dobivena ona iznosi: B = 221,50 Din/m³.

Sastav brigade određen je u slijedećem sastavu: 12% R IV, 28% R III, 60% R II.

2) Vađenje kamena mašinskim bušenjem rupa (kompresor)

Radna snaga od 1 VI 1955.

Budući da je u drugoj polovini godine nabavljen kompresor, moralo se već u kalkulaciji ići i s alternativom rada mašinskim bušenjem rupa.

Kompresorska svrdla oštre se i popravljaju u posebnom »Servisu« zbog kvalitetnijeg rada i veće stručnosti. Za preuzimanje lomljenjaka vršen je prijevoz kamena u deponije ručnim kolicima na daljinu 20 m.

Ponderirano po GN 222, 204-1-2 kao i primjenom GN 900, 103-25 dobiva se cijena od B = 163 Din/m³ ili 4,66 sati/m³.

Za bušenje minskih rupa u srednje tvrdom krečnjaku pneumatskim alatom sa širinom sječica od 30 mm potreban je bušaći čekić težine cca 20—23 kg, s utroškom uzduha 1,4 m³/min i učinkom od 1,5—2,0 m vrtine na sat. Za 1 m³ lomljenog kamena srednje tvrdoće potrebno je 40—50 cm dubina vrtine; zbog zemljanih žila bilo je stvarno potrebno 50 cm vrtine.

Na temelju gornjih podataka dobiven je učinak od 32 m³/8 sati.

Sastav brigade je bio ovaj:

32 m³ × 4,66 sati = 150 sati, što čini:

10% R IV	15 sati ili	2 R IV
42% R II	63 sati ili	8 R II
48% R I	72 sati ili	9 R I
100%	150 sati	19 radnika

Kontrola: 19 radnika × 8 sati = 152 sata.

Materijal — »A«

Rad kompresora.

Na raspolaganju nam je bio stabilni klipni elektro kompresor »ARAN« s radnim pritiskom

6 atm, a kapacitetom od 2,5 m^3/min usisanog uzduha. U kamenolomu se radilo s jednom bušilicom sa čeličnom šipkom osmobridnog presjeka ϕ 22 mm, dok je sječivo odabrano i izrađeno kao »dvostruko sječivo« s radnim promjerom vrtine od 30 mm.

Kompresorski uređaj zajedno sa cijevnim vodovima, armaturama i t. d. mora biti točno proračunan, jer mnogo puta nailazimo na gubitke, koji se ne bi smjeli trpjeti, a koji nastaju zbog neznanja ili pogrešne štednje.

Na zadatak od 5 700 m^3 kamena kompresor je radio 1 600 sati, uključujući tu i kontrolu rada kompresora kao i povremeno punjenje rezervoara, t. j.

$$\frac{1600 \text{ sati}}{5700 \text{ m}^3} = 0{,}28 \text{ sati/m}^3.$$

Potrebna jačina motora iz nomograma je 21 KS. Budući da je prijenos preko remenice, uzima se koeficijent prijenosa 1,17 t. j. 21 KS × 1,17 = 24,5 KS = 18 kW.

Na kompresoru je stvarno ugrađen elektromotor od 18 kW

18 kW × 0,28 sati = 5,04 kWs × × 28.— Din =	141,12 Din
Ulje za mazanje 0,084 kg × 0,28 sati = 0,024 kg × × 140.— Din =	3,36 Din
	144,48 Din
Ako tome dodamo vrijednost materijala (eksploziva) za miniranje, kako smo već prije kalkulirali	A = 124.— Din
	268,48 Din
	Ukupni A = 268.— Din/m^3

U usporedbi cijene za god. 1954 s primjenom faktora 5,20 iz god. 1954 izlazi ova usporedba cijena za god. 1955:

1954. A	1954. B	1955. A	1955. B
193.—	240.—	124.—	Din/m^3
		144.—	Din/m^3
		268.—	163.— Din/m^3

240.— × 5,20 = 1 247.— Din/m^3	163.— × 5,20 = 850.— Din/m^3
A = 193.— Din/m^3	A = 268.— Din/m^3
1 440.— Din/m^3	1 118.— Din/m^3

ili za 1 440 — 1 118 = 322.— Din/m^3 jeftinije, što iznosi 22,4% od cijene u god. 1954.

II. Analiza mašinske proizvodnje tucanika i sipine

Kamenolom je organiziran i podignut god. 1951; organizacija sadašnje proizvodnje sa ciklusima rada postavljena je u god. 1954 i u god. 1955 nije se mijenjala, osim uvođenja naprijed napomenutog kompresora. Na raspolaganju smo imali ove stabilne, jednonjihalne drobilice:

1. »Smederevo«, godina izrade 1951. Teoretski učinak drobilice (U_t) kod donjeg raspora čeljusti 80 mm i veličine gornjeg otvora 400/250 je U_t = 6,0 m^3/sat, iz nomograma.

Međutim, drobilica je radila 50% vremena s otvorom raspora 70 mm, t. j. 90% učinka, i 50% vremena s rasporom od 30 mm, t. j. sa 50% učinka, što daje srednji učinak:

$$U_t = (0{,}9 + 0{,}5) \cdot 6 : 2 = 4{,}2 \text{ m}^3/\text{sat}.$$

U_p = praktički učinak

$U_p = U_t \times K_p \times K_v$ — K_p = koeficijent punjenja za ručno punjenje 0,63

K_v = koeficijent iskorištenja vremena 0,81

U_p = 4,2 × 0,63 × 0,81 = 2,14 m^3/sat. Potrebna pogonska snaga 12 kW.

2. »14 oktobar«, godina izradbe 1950.

Teoretski učinak drobilice (U_t) kod donjeg raspora čeljusti 80 mm i veličine gornjeg otvora 350/225 je: U_t = 5 m^3/sat, iz nomograma.

Međutim drobilica je izrađivala isključivo agregat za beton, i to s rasporom otvora od 30 mm, t. j. sa 50% učinka.

Istim postupkom kao pod 1 dobivamo U_p = 1,28 m^3/sat. Potrebna pogonska snaga 10,3 kW; na raspolaganju motor od 12 kW.

3. »Titano«, godina izradbe 1948, ostalo kao pod 2.

Na raspolaganju motor od 12 kW.

4 i 5. Rotaciona sita »Smederevo«, 2 komada, god. izrade 1951:

duljina sita 4 600 mm,
promjer sita 900 mm.
U_t = 11 m^3/sat iz nomograma
$U_p = U_t \times K_p \times K_v$
U_p = 11,0 × 0,63 × 0,81 = 5,6 m^3/sat.

Potrebna pogonska snaga 1,85 kW.
na raspolaganju elektromotor od 4,8 kW.

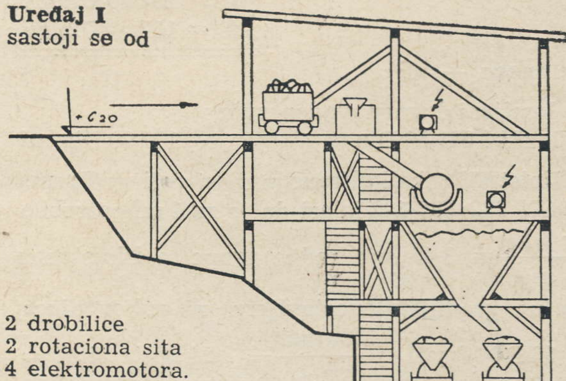
6. Mlin na valjke »Gaspary«, godina izrade nepoznata; duljina valjka 300 mm, promjer valjka 700 mm.

Za dolnji raspor od 8 mm:
U_t = 6,6 m^3/sat iz nomograma
$U_p = U_t \times K_v \times K_p$
U_p = 5,5 × 0,81 × 0,40 = 1,78 m^3/sat.

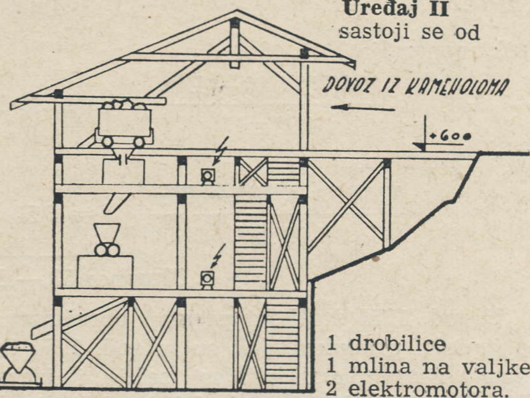
Potrebna pogonska snaga 9 kW; na raspolaganju elektromotor od 15 kW.

Podaci su uzeti djelomično iz literature i prospekata mašina, a djelomično iz prakse. Izračunata pogonska snaga služi za kalkulaciju, dok su pogonski motori uzeti jači, prema tomu, s kakovim se raspolagalo.

Proces proizvodnje vidi se iz slika 1 i 2.



Sl. 1



Sl. 2

Uređaj I davao je uglavnom granulirane materijale za ceste i gornji stroj kolosjeka, dok se ostatak od granulacije zrna 10—30 mm upotrebljavao kao agregat za beton.

Uređaj II davao je uglavnom agregat za beton 10—30 mm i dopunjavao je izrađene količine uređaja I od otpada koji nije bio za ceste i za gornji stroj kolosjeka. Isto tako dobivala se sipina za pokrovni materijal pri izradi kolovoza od makadama.

Kapaciteti drobilica ovise o nizu faktora, koji su međusobno ovisni. Ukoliko je samo jedan faktor nepovoljan, kapacitet odmah opada. Spomenut ćemo samo nekoliko faktora:

— kvalitet kamena, čvrstoća i kalavost,

— veličina lomljenog kamena, koji treba drobiti,

— koeficijent punjenja, tj. ravnomjernost hranjenja drobilice,

— dimenzije otvora čeljusti drobilice,

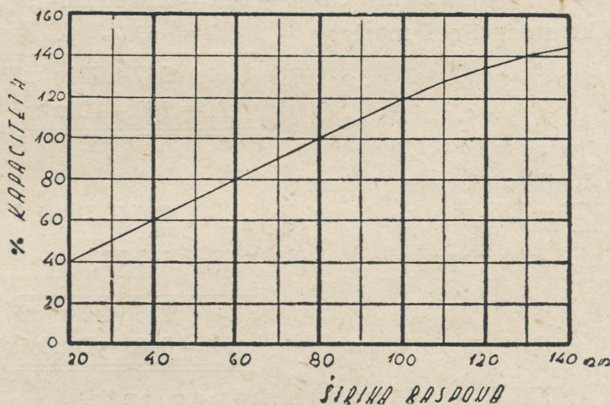
— oblik čeljusti (ravne ili zaobljene) kao i istrošenost, oblik i veličina zubi,

— potrebna širina i reguliranje raspora pomoću zatege i pera na okviru drobilice.

Prema dijagramu, koji prikazuje odnos između širine raspora i kapaciteta drobilice, vidi se, da je drobilica najbolje iskorištena u svom kapacitetu kod otvora raspora od 80 mm. Kod manjih otvora raspora kapaciteti naglo opadaju, tako da kod otvora raspora od 30 mm kapacitet pada na 50%.

Učinak drobilice ovisi u velikoj mjeri i o ravnomjernosti hranjenja drobilice, t. j., treba što više izbjegavati prazne hodove drobilica. Budući da hranjenje drobilica, pogotovo pokretnih, ovisi o savjesnosti i pažnji čovjeka, treba kod stabilnih drobilica ručni način ubacivanja zamijeniti mehaničkim. Ako se uzmu u obzir i drugi faktori, dolazimo do zaključka, da treba imati dobru stručnu i tehničku kontrolu, kao i potrebne rezervne dijelove da bi se pravilan rad stroja držao na što većoj visini.

Uređaji za preradu udaljeni su od kamenoloma cca 50 m. Kako je lomljeni kamen, koji se iz figura prevozi na preradu, različite veličine, samo grubo razbijen batovima, da bude lakši za slaganje u deponije, trebalo bi ga prije pripremiti za preradu preko »krupne drobilice« (primarne), koja bi dobivenu sirovinu iz deponija kamenoloma usitnila i ujednačila krupnoću za »sekundarne drobilice«, t. j. za naknadno drobljenje. I time bi se podigli kapaciteti sekundarnih drobilica.



Sl. 3 — Dijagram odnosa širine raspora i kapaciteta drobilice

Kako je kamenolom uglavnom i podignut zbog dobivanja agregata za beton, bio je predviđen raspor drobilica za granulaciju 10—30 mm pa su stoga i predviđeni praktični kapaciteti dosta maleni, a to je učinjeno na osnovu podataka iz god. 1954, kao i zbog nesigurne i nejednolične opskrbe elektroenergijom.

Dnevna proizvodnja iznosi prema iznesenim podacima: $(2,14 + 1,28 + 1,78) \cdot 8 = 37,60$ zaokruženo 37 m^3/8 sati. Za tu proizvodnju treba šest pogonskih elektromotora jačine

$(1 \times 12 + 2 \times 10,5 + 2 \times 2 + 1 \times 9)$ kW = 46 kW.

Zbog nedostatka elektro-brojila za registriranje stvarnog potroška elektro-energije uzeta je na temelju ranijih podataka kao kalkulativna i obračunska količina 0,50 × 46 kW = 23 kW.

Redukcioni koeficijent 0,50 je uzet na temelju podataka o stvarnoj potrošnji elektroenergije za dotične strojeve, kada oni rade s prekidima već prema tome, koju vrstu agregata trebaju da proizvode.

Elektroenergija

$$\frac{23\ \text{kW} \times 10.\text{— Din}}{4{,}62\ \text{m}^3} = 49{,}50\ \text{Din/m}^3$$

Ulje za mazanje

$$\frac{0{,}116\ \text{kg} \times 140.\text{— Din}}{4{,}62\ \text{m}/^3} = 3{,}50\ \text{„}$$

Ukupno: 53.— Din/m³

U god. 1955 troškovi pogona obračunavaju se na jedinici produkta, dok su se god. 1954 troškovi pogona zaračunavali u masi režije i iznosili su 550 000.— Din; izrađeno je 5 339 m³ što je dalo

$$\frac{550\,000.\text{— Din}}{5\,339\ \text{m}^3} = 102.\text{— Din/m}^3.$$

a) Za ručno vađenje kamena

Materijal — *»A«*

Kamen lomlj. 0,80 m³ × 124.— Din = 99,20 Din/m³
elektroenergija i mazivo = 53.— „

152,20 Din/m³
A = 152.— Din/m³

Radna snaga — *»B«*

Za lomljeni kamen vađen ručno
0,80 m³ × 221,50 Din 177,20 Din/m³

Mašinist IV (ukalkulirano u masi režije). Prema normi GN 222, 302-1-2 izlazi da je za 1 m³ potrebno $\frac{3{,}12 + 3{,}77}{2} = 3{,}45$ sati radne grupe, a iskustvena norma na gradilištu, postavljena od rukovodioca, iznosi 15 R × 8 sati = $\frac{120\ \text{sati}}{37\ \text{m}^3} = 3{,}24$ sati : 15 R = = 0,216 sati

R III (3 × 0,216 = 0,648) m³ × 38.— Din = 24,62 Din/m³
R II (12 × 0,216 = 2,592) m³ × 35.— Din = 90,72 Din/m³
R 15 sati 3,24
115,34 + 177,2 = 292,54 Din/m³
B = 293.— Din/m³

b) Za mašinsko (pneumatsko) vađenje kamena

Materijal — *»A«*

Kamen lomlj. 0,80 m³ × 268.— Din = 214,40 Din/m³
Elektroenergija i mazivo = 53.— „

267,40 Din/m³
A = 267.— Din/m³

Radna snaga — *»B«*

Za lomljeni kamen 0,80 m³ × × 163.— Din = 130,40 Din/m³
R III. R II. kao naprijed 115,34 „

245,74 Din/m³
B = 246.— Din/m³

III. Određivanje kapaciteta

U god. 1955 treba proizvesti
tucanika 5 500 m³
sipine 500 m³
kam. lom. 3 200 m³ za ugradbu.

Za proizvodnju te količine materijala treba izvaditi u kamenolomu 8 000 m³ lomljenog kamena. U god. 1955 planirana je mjesečna proizvodnja sa 37 m³ × 18 dana (godišnji prosjek radnih dana za Liku) tj. 666 m³ mjesečno ili godišnje 8 000 m³.

Planom za 1955 kalkulativna masa neposrednih plaća iznosi 2 100 000.— Din, odnosno sa doprinosom za socijalno osiguranje 43% 3,003 000.—

Za razdoblje od 1 I 1955 do 31 V 1955 ostvareno je 814 409.— Din

		Ukupno	Proizvedeno od 31 V 55	%	Potrebno proizvesti	%
Kam. lom.	m³	8 000	2 316	29	5 684	71
Tuianik	m³	5 500	2 527	46	2 973	54
Sipina	m³	500	94		406	81

Preostala kalkulativna masa neposrednih plaća iznosi prema kalkulaciji 1 315 077.— Din
dosada realizirano 814 409.— „

2 129 486.— Din.

Kako vidimo, postavke odgovaraju po kalkulaciji kao i po postavljenim normativima za vađenje kamena lomljenjaka kao poluproizvoda i nadalje za tucanik i sipinu kao konačan produkt.

IV. Pregled troškova A i B na predviđeni kapacitet, a prema analizama

Da se dobije 2 621 m³ prerađenog kamena u tucanik i sipinu, treba dati u preradu 2 621 × 0,8 = 2 097 m³ lomljenog kamena. Razlika od proizvedenog do kraja 31 V 1955 daje 219 m³ neprerađenog lomljenog kamena.

Za ostatak proizvodnje od 3 379 m³ (tucanika i sipine) treba utrošiti 3 379 × 0,8 = 2 703 m³ lomljenog kamena.

Ukupna proizvodnja je 8000 m³. U preradu ide dakle 2 097 + 2 703 = 4 800 m³, dok ostatak od 219 + (5 684—2 703) = 3 200 m³ ostaje neprerađen za potrebe izrade kaldrme novih cesta.

Za razdoblje I.—V. mjeseca		po jed. a	b	svega A	B
Kam. lom.	m³	219 × 124	221,50	27 156.—	48 508.—
Tucanik	m³	2527 × 152	293.—	384 104.—	740 411.—
Sipina	m³	94 × 152	293.—	14 288.—	28 542.—
				425 548.—	817 461.—
Za razdoblje VI.—XII. mjeseca					
Kam. lom.	m³	2981 × 268	162.—	798 908.—	485 908.—
Tucanik	m³	2973 × 267	246.—	793 791.—	731 358.—
Sipina	m³	406 × 267	246.—	108 402.—	99 876.—
				1,701 101.—	1 317 142.—
			Ukupno: I—XII	2,126 649.—	2 134 603.—
Doprinos za socijalno osiguranje 43%					917 879.—
Ukupno plaće sa socijalnim osiguranjem					3 052 482.—

Za kalkulaciju prihvatit ćemo okrugle svote neposrednih plaća t. j. 2 130 000 + doprinos za socijalno osiguranje 43% = 3 045 900.— Din.

Budući da smo imali na raspolaganju za mehanički utovar i bager marke »Fiorentini« kalkulirali smo za preostalu proizvodnju tucanika i sipine mehanički utovar.

Definitivna rekapitulacija			Jed. cijena mat.	plaće
Kam. lom.	m³	3 200	258,14	167.—
Tucanik	m³	5 500	240,98	266,69
Sipina	m³	500	240,98	266,69

	Ukupno mat.	plaće
Kam. lom	826 048.—	534 400 —
Tucanik	1 325 390.—	1 466 795.—
Sipina	120 490.—	133 345.—
	2 271928.—	2 134 540.—

Cijena koštanja rada od 8 sati bagera iznosi 2 076,75 Din. Kapacitet bagera kod intenzivnog rada je 80 m³/8 sati. Zbog nemogućnosti 100% korištenja kapaciteta bagera bager je mogao utovariti 60% tj. 48 m³ materijala prema raspoloživoj količini tonaže kamiona.

Cijena jedinice utovara je bila:

$$\frac{2076{,}75}{48\ \mathrm{m}^3} = 43{,}26 = 43.\text{— Din/m}^3.$$

Mehanički utovar se vršio samo za količine proizvedene od 1 VI do 31 XII 1955 godine.

Srednja cijena materijala i plaća za

a) tucanik i sipinu:

materijal

tucanik 2 973 m³ × 43.— Din = 127 839.— Din
sipina 406 m³ × 43.— Din = 17 458.— „
za m³ 3 379 — 145 297.— Din

dodavši osnovnu cijenu:
384 104.— + 14 288.— +
+ 793 791.— + 108 402.— = 1 300 585.—
1 445 882 : 6000 m³
a = 240,98 Din/m³

b) za lomljen kamen

materijal
za 3 200 m³ — 27 156 + 798 908 = 826 064
826 064 : 3 200 m³ = 258,14
a = 258,14 Din

Plaće
za 3 200 m³ — 38 508 + 485 908 = 534,416
534 416 : 3 200 m³ = 167.—
b = 167.— Din

V. Pregled troškova režije — prema kalkulaciji za god. 1955

Naziv	Materijal	Usluge	Plaće	Ukupno Din
Plaće služb. i pom. osoblja	—	—	1 364 906	1 364 906
Terenski dopl. rad. i služb.	537 600	—	—	537 600
Priprem. rad.	413 308	—	311 712	625 020
Troškovi tek. opravaka	78 050	50 000	12 195	140 245
Transport općeg karaktera	12 600	—	42 900	55 500
Hig-tehn. zašt. mjere	15 000	10 000	2 145	27.145
Razne odštete i zakup zemljišta	—	70 000	—	70 000
Ostali mat. troš.				
Ogrjev	28 700	—	—	28 700
Troškovi stranih usluga				
Osvjetljenje	—	34 560	—	34 560
Sveukupno:	1 085 258	164 560	1 633 858	2 883 676

U plaće je uključen doprinos za socijalno osiguranje.

VI. Rekapitulacija troškova proizvodnje

Za slučaj	a) B = 2 130 000		b) B = 3 045 900
	%	Iznos masa:	%
1. Materijal izrade		2 271 928	
2. Plaće izrade:			
a) neposredne	100	2 130 000.—	100
dop. za soc. os.	43	915 900.—	
b) posredne sa doprinosom za soc. os.	28,6	609 180	20
3. Režija-kamenoloma			
a) materijal	58,676	1 249 818	41,032
b) plaće sa soc. dop.	76,706	1 633 858	53,641
4. Režija upravljanja			
a) materijal	7,042	150 000	4,925
b) plaće sa soc. dopr.	1,408	30 000	0,984
5. Amortizacija	9,389	200 000	6,566
I. Cijena koštanja			
6. Dobit	28,60	609 180	20
II. Prodajna cijena	353,421	7 527 936	247,147
Faktor F = 3,5342		ili	f = 2,471

Kontrola

P. C. = prodajna cijena.

a) P. C. = A + B × F = 0 + 2 130 000 × 3 5342 = 7 527 846

b) P. C. = A + (B + 43%) × f = 0 + 3 045 900 × × 2 471 = 7 527 856

razlika pod a) iznosi 90.— Din
razlika pod b) iznosi 80.— Din

VII. Prodajna cijena proizvoda

1) Kam. lom. 167 × 1,43 × 2,471 = 590,10 + 258,14 = 848,24 = 848 Din/m³

2) Kamen tucanik 266,69 × 1,43 × 2,471 = = 942,35 + 240,98 = 1 183,33 = 1 183 Din/m³

3) Kamen sipina kao tucanik 1 183 Din/m³

Usporedbe cijena sa god. 1954

	1954	1955	jeft. za
Kam. lomlj.	1440.— Din/m³	848.— Din/m³	42%
Kam. tucanik i sipina	1620.— Din/m³	1183.— Din/m³	27%

VIII. Kontrola brutto proizvoda

1) kamen lomljeni m³	3 200 × 848 =	2 713 600
2) Tucanik-sipina m³	6 000 × 1183 =	7 098 000
		9 811 600 Din
Iznos mase troškova	7 527 936.—	
Materijal	2 271 928.—	9 799 864 „
	Razlika:	11 736 Din

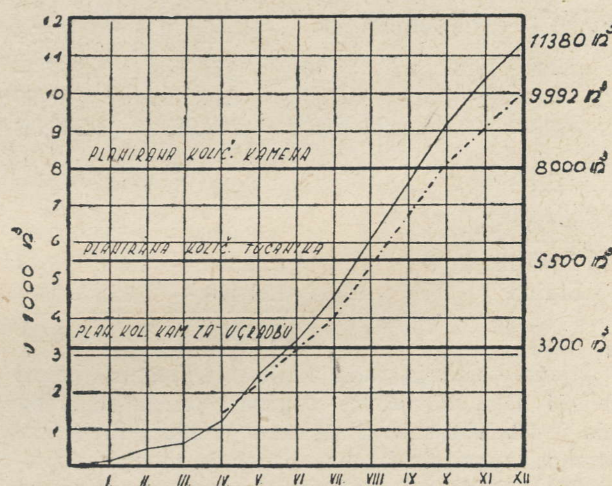
Zaključak

Nakon ovako postavljenog plana proizvodnje u god. 1955 stalnim praćenjem učinaka i kontrolom provedbe projekta organizacije kao i tehničkim stručnim nadzorom i profilaksom održavanja mehanizacije, kamenolom je dao ove proizvodne rezultate na kraju 1955 godine:

Lomljenog kamena izvađeno	9 992	m³
Od čega je proizvedeno:		
Tucanika	11 380	m³
Sipine	401	m³
Lomljenog kamena	568	m³

Ako to svedemo na usporednu bazu iz poglavlja »III. Određivanje kapaciteta«, onda proizlazi da je u kamenolomu izvađeno lomljenog kamena u količini od

Tucanika	11 380 m³ × 0,80	9 104 m³
Sipine	401 m³ × 0,80	320 m³
Lomljenog kamena za ugradbu		568 m³
Ukupno lomljenog kamena		9 992 m³



Sl. 4 — Grafikon proizvodnje lomljenjaka i tucanika

Iz priloženog grafikona se vidi, da je proizvodnja bila neujednačena do konca mjeseca aprila, zbog nestalnih i nepovoljnih vremenskih prilika za vanjske radove.

Od 1 maja pa dalje mjesečna proizvodnja bila je prilično ujednačena i kretala se u VIII, IX i X mjesecu 1 600 m³ mjesečno u VII i XI po 1 200 m³, a u VI i XII po 900 m³ mjesečno.

Budući da se u kamenolomu radilo u akordu, to je u najvećoj građevinskoj sezoni rađeno u dvije smjene, tj. u VIII, IX i X mjesecu, dok u ostalim mjesecima rađeno je obavezno po 10 sati.

Prosječni učinak bio je, ako promatramo količinu od 9 992/12 = 827 m³ mjesečno, ili od planiranoga 666 m³ više za 161 m³ mjesečno ili za 24% više!

Asortimanski rezultat je drugačiji od planiranog s ovog razloga: Predviđena količina kamena

od 3 200 m^3 za ugradbu dobila se na licu mjesta rada na izradi cesta, a što se prethodno mislilo dobaviti iz kamenoloma. Za ugradbu je otišlo samo 568 m^3 na ona mjesta gdje na radovima cesta nije bilo kamena.

Ostala razlika preradila se u tucanik, a što je vrlo dobro došlo kao agregat za beton, zbog nedostatka željezničkih vagona kod dobave šljunka.

Sipina je zadovoljila, iako je proizvedeno od plana za 99 m^3 manje, ali to nije bilo presudno, jer se ona mogla uvijek proizvesti preko mlina na valjke.

Stvarni utrošak na eksplozivu bio je slijedeći:

kamniktita kg 2 428 ili 0,243 kg/m^3,
štapina m^1 5 150 ili 0,515 m^1/m^3,
kapisli kom 8 565 ili 0,857 kom/m^3

Novčana vrijednost proizvodnje:

1) Tucanik i sipina	11 781 m^3 × 1 183 =	13 936 923.—
2) Kamen lomljeni	568 m^3 × 848 =	481 664.—
	Ukupno dinara	14 418 587.—
	Predviđen brutto produkt	9 811 600.—
	Više ostvareno za Din:	4 606 987.—

ili 47%, uz iste režijske troškove.

Ako uzmemo u obzir, da je organizacija i kalkulacija ovdje iznesena za kamenolom, koji uglavnom pokriva potrebe granuliranog materijala kao agregata za beton i armirani beton u građevinarstvu, to bi se takav kamenolom za potrebe valjanja cesta mogao koristiti s većim kapacitetom s obzirom na to, da za valjanje naših vrlo oštećenih cesta potreban je granulat agregata od mekših stijena 50—70 mm, (dok je za održavanje potreban sitniji materijal) dakle, isti kao kad se radi i novi kolovoz, jer se treba vršiti raskopavanje starog tucaničkog kolovoza. Takav granulat daje baš mogućnost iskorištenja drobilica 70—90%. Ako se danas za održavanje ceste utroši za 1 m^3 tucanika postavno deponija ceste 1500—3000.— Din, onda se možemo upitati na koju transportnu udaljenost se isplati voziti gore kalkulirani tucanik kamionom kiperom nosivosti 6 t marke FAP uz cijenu od 60.— Din/tkm i 60 m^3 tucanika na 1 km.

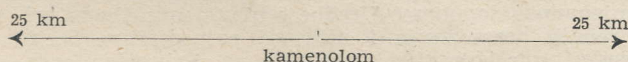
Koštanje prevoza na 1 km iznosi:

$$1 \text{ km} \times 6 \text{ t} = 6 \text{ tkm} \times 60.\text{— Din} = \frac{360.\text{— Din}}{3{,}75 \text{ m}^3} = 96.\text{— Din/m}^3.$$

Koštanje tucanika uz cijenu 3 000.— Din/m^3 za 40 km iznosi:

40 km × 60 m^3 × 3 000.— Din = 7 200 000.— Din.

Koštanje tucanika fco deponija utovareno mehanički prema kalkulaciji ili preko silosa (bunkera) uz 1 183.— Din/m^3 za 50 km održavanja ceste iz centra u 2 pravca po 25 km



50 km × 60 m^3 × 1 183.— Din = 3 549 000.— Din

Transportni troškovi:

$$(60 \text{ m}^3 \times 96.\text{— din}) \frac{1 \text{ km} + 25 \text{ km}}{2} \times$$
$$\times 25 \text{ km} \times 2 =$$
$$= 5\,760 \times 325 \times 2 \text{ pravca} = \quad 3\,744\,000.\text{— ,,}$$

7 293 000.— Din

Kako vidimo, uz iste troškove možemo uzdržavati 25% više ceste uz zagarantirano dobar kvalitet kamena, odnosno za uzdržavanje ceste može se dobaviti 600 m^3 tucanika više.

GRAĐEVINARSTVO I OSIGURANJE

Ing. **Julijan Jamnicki**

Svrha osiguranja toliko je poznata, da se o tome nema što dodati ili objašnjavati. Međutim, što se sve može osiguravati, koje sve opasnosti obuhvaća osiguranje i pod kojim uvjetima, koje opasnosti ne obuhvaća osiguranje i tome slično, to su pitanja, u koja je većina građevinskih stručnjaka upućena vrlo malo ili vrlo površno. Bilo po službenoj dužnosti, bilo u privatnom životu, građevinarima se često upućuju slična pitanja i traže objašnjenja u vezi s osiguranjem, pa želim ovdje iznijeti neke osnovne veze građevinarstva s osiguranjem. Upoznavanje te veze naročito je važno za one građevinske stručnjake, koji se pozivaju kao procjenitelji šteta od požara, nekih prirodnih i drugih događaja.

I. Propisi u vezi s osiguranjem

Cjelokupno osiguranje provodi kod nas Državni osiguravajući zavod, koji je nizom pravila i uputstava obuhvatio i regulirao čitav kompleks osiguranja. U vezi s građevinarstvom svakako su najvažnija »Pravila za osiguranje od opasnosti požara, nekih prirodnih i nekih drugih događaja.«

Osim pravila DOZ-a postoji niz Uredaba saveznog značaja, koje tretiraju pitanje osiguranja, i to: Uredba o raspodjeli ukupnog prihoda privrednih organizacija, Uredba o upravljanju osnovnim sredstvima privrednih organizacija, Uredba o upravljanju stambenim zgradama i Uredba o zemljoradničkim zadrugama.

II. Predmet osiguranja

Predmet osiguranja od šteta uslijed opasnosti, koje su obuhvaćene osiguranjem (vidi t. IV), može biti svaki građevinski objekt osim podzemnih hodnika i brana s njihovim kanalima.

Melioracione izgradnje, putevi, trotoari, propusti i pristaništa mogu biti predmeti osiguranja samo onda, kada su osnovna sredstva privrednih organizacija.

Kod zgrada smatraju se osiguranim svi sastavni dijelovi zgrada, a kod zgrada u izgradnji i građevinski materijal na mjestu gradnje, namijenjen ugrađivanju — ukoliko se drugačije ne ugovori.

Osim građevinskih objekata predmetom osiguranja mogu biti i različiti strojevi, automobili, alat i materijal.

III. Svota osiguranja i vrijednost osiguranog objekta

Kod osiguranja bilo kojeg objekta ili predmeta postoji dobrovoljno i obavezno osiguranje.

Dobrovoljno osiguranje zaključuju privatnici, i objekti se osiguravaju na svotu, koju označi osiguranik, no najviše na svotu, koja odgovara stvarnoj vrijednosti objekta.

Stvarnu vrijednost građevinskog objekta predstavlja iznos, koji se dobije, kad se po određenim cijenama utvrdi vrijednost materijala, rada i drugih uobičajenih troškova za novi isto takav objekt kao što je osigurani, uz odbitak iznosa izgubljene vrijednosti, koja je u ovisnosti o godini građenja, vjerojatnom dobu trajanja i vrsti održavanja objekta. Kod industrijskih objekata dolazi do daljnjeg smanjenja vrijednosti objekta zbog ekonomske zastarjelosti, koji prouzrokuje veliki napredak tehnike.

Obavezno osiguranje moraju provoditi privredne organizacije, ustanove, zadruge i svi ostali osiguranici iz socijalističkog sektora. Kod obaveznog osiguranja objekti se moraju osigurati najmanje na vrijednosti izračunate na temelju cjenika za procjenu osnovnih sredstava, prema rješenju o odobrenju Uputstava za procjenu osnovnih sredstava u privredi, koje je izdao Odbor za privredu Saveznog izvršnog vijeća pod brojem 6241 od 19 V. 1953. Međutim, Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o ukupnom prihodu privrednih organizacija i njihovoj raspodjeli u čl. 20 govori o osiguranju i predviđa... »Privredna organizacija dužna je osnovna sredstva osigurati na vrijednost utvrđenu po propisima o utvrđivanju vrijednosti osnovnih sredstava. Osnovna sredstva mogu se osigurati i na veću vrijednost od utvrđene, ali ne na veću od tržne vrijednosti osnovnog sredstva«. Prema tome, citiranom uredbom dopušta se da se osiguranje provede na višu svotu nego je iskazana u Procjeni osnovnih sredstava, odnosno, ta uredba potvrđuje ono, što je već poznato, da Procjena osnovnih sredstava iz godine 1953 nije u mnogim slučajevima realna. Pobliže o tome, u članku koji se nalazi u »Informatoru« br. 202 od ove godine.

Iznimku kod osiguranja objekata čine jedino zgrade, koje su uključene u stambene zajednice. One se mogu osigurati na novu građevnu vrijednost, bez odbitka na trošnost zbog starosti i dotrajalosti (amortizacije). Ta novost u osiguranju uvedena je s razloga, što kućni savjeti nemaju sredstava za pokriće onog dijela štete, koji im se odbija kod utvrđivanja odštete u ime amortizacije. Drugim riječima, kućni savjeti nisu praktički u mogućnosti da izvrše obnovu oštećene zgrade, ako na ime odštete ne prime iznos pune štete bez odbitka amortizacije.

IV. Opasnosti obuhvaćene osiguranjem

Državni osiguravajući zavod je u obavezi za opasnosti od:

1) požara, neposrednog udara groma i eksplozije, osim eksplozije prouzročene atomskom energijom;

2) oluje, grada (tuče), odronjavanja terena, snježne lavine;

3) poplave, osim ako se osigurana imovina nalazi na terenu, koji je svake godine plavljen;

4) klizanja terena, osim ako je u vrijeme zaključenja osiguranja teren, na kojem se zgrada nalazi već počeo klizati;

5) pada zrakoplova, manifestacija i demonstracija;

6) oštećenja, uništenja ili nestanka osigurane stvari prilikom pružanja pomoći i spasavanja zbog ostvarenoga osiguranog slučaja.

U smislu pravila smatra se:

1) požarom — vatra, nastala izvan određenog mjesta za loženje ili vatra, koja je napustila određeno mjesto za loženje i dalje se svojom vlastitom snagom mogla razvijati;

2) eksplozijom — iznenadno ispoljavanje sile, zasnovane na težnji pare ili plinova za proširenjem. Eksplozija posuda (kotlova, cijevi i sl.) postoji samo onda, kad su stijene posude u tolikoj mjeri rastrgane, da nastaje trenutno izjednačenje razlike unutrašnjeg i vanjskog pritiska. Osiguranjem nisu obuhvaćene štete, koje bi nastale kao posljedica smanjenja pritiska u posudi.

Ako u unutrašnjosti posude nastane eksplozija zbog kemijskog pretvaranja, te stoga posuda bude oštećena, šteta na posudi će se nadoknaditi i onda, kad stijena posude nije rastrgana;

3) olujom — vjetar jačine 17,20 metara u sekundi i više, odnosno 8 balla i više po Beaufortovoj skali. Oluju osiguranik dokazuje izještajem Hidrometeorološke službe o jačini vjetra. Ako Hidrometeorološka služba ne raspolaže podacima o tome, utvrđuje se, da je bila oluja prema karakteru oštećenja, kako na osiguranoj, tako i na ostaloj imovini u dotičnom mjestu;

4) odronjavanjem zemljišta — otkidanje komada čvrstog materijala (stijena) kao geološke pojave pod utjecajem izlokavanja tog materijala vodenom masom, a posredovanjem potresa, jakog vjetra ili svoje vlastite težine;

5) snježnom lavinom — snježna masa u pokretu, koja se otkida s planinskih strana;

6) poplavom — stihijska poplava terena zbog bujica, izliva rijeka iz korita, provale obrambenih nasipa ili brana;

7) klizanjem terena — geološko srozavanje zemljine površine, i to u slučajevima kada se ti zemljani dijelovi nalaze na kosom terenu.

U slučaju ostvarenja koje od opasnosti, obuhvaćene osiguranjem, Državni osiguravajući zavod, osim stvarne štete neposredno prouzročene opasnošću, u obavezi je da nadoknadi i:

1) štetu prouzročenu potrebnim rušenjem i demontiranjem u cilju sprečavanja dalje štete;

2) troškove, svrsishodno učinjene za spasavanje osigurane stvari i smanjenje štete, te troškove za potrebna rušenja i demontiranja ili odstranjivanja mulja u tom cilju;

3) troškove, učinjene za čišćenje i odvoz ogorina, šuta i mulja u vezi s ostvarenim osiguranim slučajem na osiguranom objektu.

V. Opasnosti koje nisu obuhvaćene osiguranjem

Državni osiguravajući zavod nije u obavezi za opasnosti, koje nisu navedene pod t. IV, a naročito za opasnosti od:

1) ratnih događaja ili drugih sličnih oružanih akcija, zemljotresa i erupcija;

2) miniranja, koja proističu iz djelatnosti osiguranika ili dopuštene djelatnosti kojega drugog lica;

3) izlaganja stvari korisnoj vatri ili toplini zbog obrade ili u druge svrhe (dimljenje, prženje, kuhanje, pečenje, sušenje, glačanje i dr.); osmuđivanja i oštećenja, koja nije prouzročio požar kao: od cigara, cigareta, uređaja za rasvjetu i naprava za loženje, žeravice i slično, osim ako je bilo početka požara, koji bi se mogao pretvoriti u požar;

4) vrenja ili unutrašnjih kvarova izazvanih kemijskim procesom;

5) djelovanja električne struje ili atmosferskog elektriciteta na pr.: kratkog spoja, prekomjernog pojačanja ili izostajanja struje, svijetlećih lukova, bacanja iskara i slično, indukcije i influencije zbog atmosferskog elektriciteta na električnim strojevima, aparatima i instrumentima svih vrsta (kao na pr.: na generatorima, motorima, transformatorima, ispravljačima, prekidačima, brojačima, voltmetrima i dr.), na sitnim električnim aparatima pogona i kućanstva (kao na pr.: na rešoima, glačalima, grijačima kreveta, radio aparatima, rentgen aparatima, svjetiljkama, žaruljama

i sl.), na električnim instalacijama u zgradama. Takve štete se smatraju pogonskim, ali se naknađuju štete od požara, koji bi nastao djelovanjem električne struje i koji bi se poslije prestanka tog djelovanja dalje samostalno razvijao;

6) oštećenja osigurača ma koje vrste, zaštitnih prekidača, odvođača prenapona, gromobranskih i sličnih uređaja u vršenju njihova normalnog zadatka;

7) provale oblaka, kiše, vlage, podzemne vode, vode od izliva iz kanalizacije i vodovoda, vještačkih pokreta zemlje, uleknuća tla i nepropisnih temelja;

8) oluje, ako zgrada nije bila izgrađena po građevinskim i tehničkim propisima za građenje ili uobičajenim načinom građenja u dotičnom mjestu, ili ako je zgrada loše održavana ili dotrajala;

9) pritiska (težine) snijega;

10) namjere ili velike nemarnosti osiguranika.

Državni osiguravajući zavod nije u obavezi ni za štetu, koja je nastala uslijed:

1) gubitka najamnine i drugih gubitaka, prouzročenih obustavom rada zbog ostvarenja osiguranog slučaja;

2) naredbe vlasti, osim ako je naredba izdata za sprečavanje dalje štete, koja bi mogla biti prouzročena opasnostima navedenim pod t. IV.

VI. Utvrđivanje i procjena šteta

U principu utvrđivanja i procjenu štete vrši DOZ i osiguranik.

Ako se DOZ i osiguranik ne slože u utvrđivanju i procjeni štete, utvrđivanje i procjena šteta povjerava se dvojici vještaka, od kojih jednoga imenuje DOZ, a drugoga osiguranik, a ova dvojica biraju trećeg vještaka. Po izvršenom izviđaju i procjeni, imenovani vještaci daju svoje stručno mišljenje, a birani vještak daje svoje stručno mišljenje samo onda, ako se imenovani vještaci ne slože, i to isključivo po spornim točkama i u granicama procjena imenovanih vještaka. Troškovi vještaka padaju na teret stranke, koja ga je izabrala. Troškove trećeg vještaka, kao i sve druge troškove vještačenja snosi DOZ i osiguranik po pola.

VII. Utvrđivanje i isplata odštete

Osiguranje ne može ni u jednom slučaju služiti kao temelj za obogaćenje. Prema tome, davanja u ime odštete ne mogu prijeći iznos stvarno pretrpljene štete.

Ako svota osiguranja na dan štete premašuje stvarnu vrijednost osiguranih stvari, DOZ će nadoknaditi samo stvarni iznos štete i troškove svrsishodno učinjene za spasavanje osigurane stvari i smanjenje štete, kao i troškove učinjene za odvoz ogorine, šute i mulja, no ukupno do visine svote osiguranja.

Ako je svota osiguranja manja od stvarne vrijednosti osigurane stvari na dan štete, DOZ će nadoknaditi samo onaj dio stvarne štete i troškova svrsishodno učinjenih za spasavanje osiguranih stvari i smanjenje štete, kao i troškove učinjene za odvoz ogorina, šute i mulja, koji odgovara omjeru između svote osiguranja i stvarne vrijednosti osiguranih stvari na dan štete, osim ako nije drugačije ugovoreno.

Troškovi za spasavanje i smanjenje štete, učinjeni po nalogu DOZ-a, nadoknađuju se u cijelosti i onda, kada oni zajedno s odštetom premašuju svotu osiguranja.

Ako troškovi popravka jedne stvari dostignu ili premaše njezinu stvarnu vrijednost na dan štete, postupit će se kao da je nastupilo potpuno uništenje stvari.

Odšteta se po pravilu isplaćuje u novcu, ali DOZ može u iznimnim slučajevima odštetu nadoknaditi i u naravi.

Isplatu odštete u novcu može DOZ uvjetovati time, da se ona upotrebi za popravak, dovođenje u prijašnje stanje, odnosno, za obnovu zgrade ili oštećenog predmeta. U tom će se slučaju odšteta plaćati postepeno, onako kako napreduje popravak, obnova ili zamjena oštećenog predmeta.

Ako osiguranik ne izvrši obnovu oštećene, odnosno, uništene zgrade u roku od 3 godine, računajući od dana kad mu je isplaćena prva rata odštete, ili ako izjavi, da neće izvršiti popravak, odnosno obnovu oštećene zgrade, nadoknađuje mu se samo šteta za uništeni materijal, ali ne manje od tržne vrijednosti.

S naših gradilišta

POZIVAMO SVE NAŠE ČITAOCE KOJI RADE NA GRADILIŠTIMA, DA NAM DOSTAVLJAJU ŠTO VIŠE GRADIVA ZA RUBRIKU »S NAŠIH GRADILIŠTA«. POŽELJNO JE DA TEKST BUDE ILUSTRIRAN DOBRIM FOTOGRAFIJAMA. OBJAVLJENI SE PRIKAZI HONORIRAJU.

UREDNIŠTVO

PREMIRANJE U GRAĐEVINARSTVU

U Uredbi o izmjenama i dopunama Uredbe o plaćama radnika i službenika privrednih organizacija (Sl. List FNRJ br. 54/54 god.) član 27 predviđa među ostalim: »Tarifnim pravilnikom određuju se temelji za utvrđivanje premija za postignute uštede u materijalu, za uštede u troškovima, za bolji kvalitet, za bolju organizaciju rada i za izvršene racionalizacije u poslovanju, koje se najprije isplaćuju iz dijela dobiti namijenjenog za plaće. Tarifnim pravilnikom se osim temelja, po kojima se daju premije, određuje visina premija i tehnički rukovodioci, koji utvrđuju mjerila za visinu premija«. Član 55 iste Uredbe kaže: »Iz dijela dobiti privredne organizacije, koji je određen za plaće, prvenstveno se isplaćuju premije za uštede materijala i troškova poslovanja, kao i premije za naročiti uspjeh u poslovanju, ako su ove određene posebnim propisima, odnosno u tarifnom pravilniku«.

Prema Sl. Listu FNRJ br. 11/56 god. potvrđeni su ne samo gornji propisi, već također doneseni i dopunski propisi, prema kojima je privredna organizacija dužna:

a) odvojiti jedan dio sredstava plaća iz dobiti za isplatu premija,

b) propisati Pravilnik o premiranju prema kojem se utvrđuju osnovi premiranja,

c) unesti u fond za samostalno raspolaganje sredstva odvojena za premiranje u slučaju, da do propisanog roka ne donese pravilnik o premiranju.

Na temelju danih propisa i uputstava predvidjele su sve privredne organizacije već u svojim tarifnim pravilnicima za 1955. god. odgovarajuće općenite postavke i odredbe za primjenu sistema premiranja. Isto tako je vrlo velik broj poduzeća svih grana, pa tako i sa područja građevinarstva, već u toku II polugodišta 1955. god. propisao svoj pravilnik o premiranju.

Usprkos tome čini se, da ovaj sistem dosada nije bio primijenjen u većem obimu. Na ovo ukazuje okolnost, da Uredba o plaćama u svom najnovijem i pročišćenom tekstu prema Sl. Listu br. 11/56 donosi ne samo proširene odredbe o premiranju, već upravo obavezuje privredne organizacije, da provedu premijski sistem.

Koliko je poznato, premiranje je primijenjeno u građevinarstvu u god. 1955 samo kod vrlo malog broja poduzeća. Nema sumnje, da su sigurno postojale teškoće, da se ovaj sistem gotovo do današnjeg dana nije mogao u punoj mjeri i sa najboljim uspjehom provesti u praksi. Te teškoće proizlaze u prvom redu iz specifičnih prilika u građevinarstvu, koje se po svojoj organizaciji i djelovanju bitno razlikuje od ostalih industrijskih grana. Ovo se prvenstveno odnosi na stalnu dinamiku, odnosno promjenljivost u veličini i vrsti proizvodnje građevinarstva, kao i prilika pod kojima se ona vrši. Ostala industrija ima stalnu i točno utvrđenu proizvodnju s određenim brojem i vrstama radnih mjesta, što u velikoj mjeri olakšava primjenu premiranja.

Sastav pravilnika o premiranju za građevinska poduzeća ne predstavlja izrazite teškoće. Pojedina poduzeća u mogućnosti su da u njemu u punoj mjeri naglase i uzmu u obzir specifičnosti svog poslovanja i svojih prilika. Teškoće nastaju tek kod primjene tog pravilnika u praksi. Ona uvjetuje provedbu više ili manje složenog postupka evidencije i obračuna premijskih primanja, za što je potreban mnogo jači administrativni aparat nego što ga danas ima građevinska operativa.

Daljnja je teškoća u tome, da se premijska davanja isplaćuju u toku tekuće godine samo djelomično, i to po najnovijim propisima samo do visine od 80% privremeno određenih vrijednosti, sve dok nije odobren završni račun za tu godinu. Poznato je, da građevinska poduzeća nisu u mogućnosti da vrše mjesečne obračune poslovanja, nego samo tromjesečne. Ovi imaju, međutim, također ograničenu točnost i ne daju pouzdanu sliku. Prema tome, građevinska poduzeća u toku tekuće godine raspolažu vrlo problematičnim sredstvima za potrebe premiranja, pa mogu da premije isplaćuju samo tromjesečno i to sa znatnim zakašnjenjem, t. j. tek po završetku odnosnog periodičkog obračuna. Može se konačno i dogoditi, a to će možda upravo u novije vrijeme biti češći slučaj, da privredna organizacija neće uopće raspolagati sa bilo kakvim sredstvima za premiranje, iako bi na temelju propisa Pravilnika o premiranju bilo osnova za isplatu premija. To s razloga, što poduzeće ne iskazuje takovu dobit, da bi moglo formirati fond za premiranje.

Postavlja se i pitanje ukupnih sredstava, koja stoje na raspolaganju za premiranje i prema tome stimulansa za pojedinca i cio radni kolektiv. Možemo kazati, da su ova sredstva relativno mala. Ona su ograničena raspoloživim sredstvima poduzeća u fondu, koji se formira iz dobiti. Obično, t. j. prema većini dosada donesenih pravilnika o premiranju, fond za premiranje iznosi svega 30% onog fonda, koji se formira iz dobiti za t. zv. plaće iz dobiti (Platni fond preko tarifnog pravilnika). To nije mnogo, jer odgovara u prosjeku svega oko 3% godišnjeg platnog fonda, (uz pretpostavku, da fond za plaće osigurava t. zv. višak od jedne plaće godišnje, što je najčešći slučaj). Ako međutim uzmemo u obzir, da u građevinskom poduzeću sa stalnim kadrovima premašaj norme u godišnjem prosjeku iznosi oko 20% i više, onda vidimo, da premije u ukupnoj vrijednosti iznose svega oko $1/6$ primanja s naslova premašaja norme. To se ne bi moglo smatrati jačim stimulansom, tim više, što su nastojanja za postizavanje što većeg premašaja norme obično u opreci s nastojanjima potrebnima za postizavanje premije. Drukčija je situacija u ostalim granama industrije, gdje premašaj norme zbog specifičnosti posla iznosi 5 do najviše 10%, a sredstva za premiranje iznose isto toliko, ili tek nešto manje. Iz te perspektive gledajući, čini se, da su u građevinarstvu u većoj mjeri za premiranje zainteresirani radnici i službenici s povremenom zaradom.

Svakako je tek sistemom premiranja i u građevinarstvu stimulirana u većoj mjeri inicijativa pojedinca s obzirom na prijedloge za bolju organizaciju rada i racionalizaciju. Vrlo vjerojatno će se upravo tu postići znatni uspjesi. Za efikasnije obuhvatanje cijelog kolektiva sistemom premiranja bilo bi poželjno, da raspoloživa sredstva budu veća, a da uz to budu osigurana i da ne ovise u potpunosti o postojanju dobiti poduzeća. Ima niz slučajeva, da kraj najboljeg rada i zalaganja poduzeće ne ostvaruje dobit, kojom bi moglo formirati fond za premiranje. Na pr., rad uz niske cijene, postojanje velikih zakonskih obaveza zbog anuiteta i sl. U ovakovim slučajevima premiranje se ne bi moglo primijeniti u praksi zbog nedostatka sredstava. Stoga se postavlja pitanje, ne bi li u sistemu premiranja u građevinarstvu trebalo unijeti takove izmjene, prema kojima bi sredstva za isplatu premija bila potpuno ili barem djelomično osigurana. U protivnom slučaju događa se, da upravo onaj građevinski kolektiv, koji radove vrši najpovoljnije za zajednicu, t. j. uz najjeftinije cijene i zbog toga ostvaruje najmanju dobit, ne bi bio u mogućnosti provesti sistem premiranja.

To su tek neki pogledi i zapažanja na početku primjene sistema premiranja u građevinarstvu. Sigurno je, da će skora budućnost pokazati punu vrijednost tog sistema, kao i eventualnu mogućnost, da se on primijeni efikasnije nego što se to danas čini mogućim. Svakako će se kod toga sakupiti iskustva, na temelju kojih će biti moguće još usavršiti ovaj sistem. To znači: postići takav premijski sistem, kod kojega će:

1) visina premije biti takova, da u najvećoj mjeri djeluje stimulativno na cio kolektiv,

2) biti moguća mjesečna isplata premija,

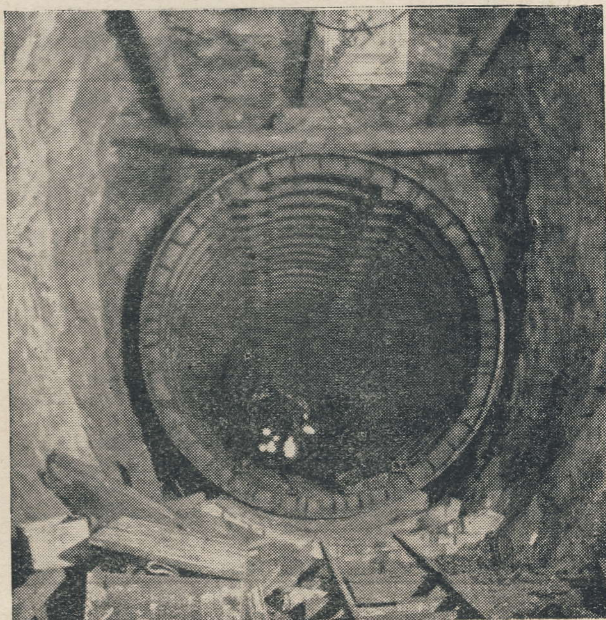
3) isplata premija biti osigurana barem u toj mjeri, u kojoj je osigurana isplata plaća po tarifnom pravilniku.

Ing. V. J.

SUVREMENE METODE NA BETONIRANJU DOVODNOG TUNELA ZA HE »GOJAK«

Ovih dana započeta je izvedba betonske obloge dovodnog tunela hidroelektrane »Gojak« kod Ogulina i na onim dionicama, gdje se po prvi puta kod nas primjenjuju neki elementi suvremenog izvođenja takvih radova. O uređajima za proizvod agregata i pripremu betona za te radove već je saopćeno u ovom listu (br. 2 1956.).

Betoniranje obloge tunela predviđeno je s primjenom vibrirajuće rasklopne (teleskopske) čelične oplate

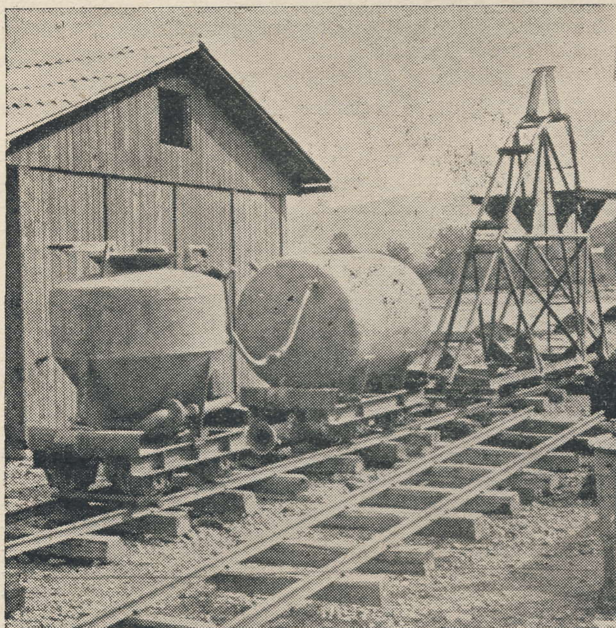


Sl. 1 — Teleskopska čelična oplata u stadiju montaže

uz ubacivanje betona u oplatu pomoću pneumatskih topova. To u principu predstavlja najsuvremeniji način provedbe takvih radova.

Na sl. 1 prikazana je teleskopska čelična oplata u stadiju montaže. Vidi se, da konstrukcija oplate omogućava izvedbu obloge u jednom kontinuiranom radnom procesu bez uzdužnih i poprečnih radnih reški. Uređaj za prijenos 4 m dugih elemenata oplate nešto je jednostavnije konstrukcije nego uobičajeni tipovi u inozemstvu, zbog teškoća oko izrade pneumatskih uređaja za sklapanje i podizanje elemenata oplate.

Sl. 2 prikazuje uređaj za ubacivanje betona, koji se sastoji od pneumatskog topa s priključenom cijevi za ubacivanje betona i rezervoarom za zrak. Svi ti



Sl. 2 — Uređaj za ubacivanje betona

uređaji pokretni su na dekoviljskom kolosjeku, zbog jednostavnog i lakog pomicanja s napretkom betoniranja.

Sve konstrukcije projektiralo je izvađačko poduzeće »Hidroelektra« prema podacima iz inostrane literature. Izrađeni su u domaćim tvornicama: čelična rasklopna oplata (poduzeće »Hidromontaža«, Maribor) i uređaji za pneumatsko ubacivanje betona (»Jugomontaža«, Zagreb).

Svi ti uređaji svakako predstavljaju novost za naše građevinarstvo i znatno dostignuće na putu osvajanja suvremenih metoda građenja. To u osobitoj mjeri s razloga, što se radi o isključivo domaćim konstrukcijama i proizvodima. Izvađačko poduzeće moralo se odlučiti na taj značajan korak, jer su za izgradnju HE Gojak predviđeni kratki rokovi, a nije bilo ni deviznih sredstava za nabavu opreme iz inozemstva.

O primjeni tih uređaja i suvremenih metoda betoniranja u tunelima bit će opširnije izviješteno u narednim brojevima časopisa, nakon što radni proces bude potpuno osvojen i ustaljen, te sakupljena dovoljna iskustva i rezultati o tehničkom i ekonomskom uspjehu. Vjerojatno će osvajanje tog radnog procesa biti skopčano s izvjesnim početnim teškoćama. Takvi se uređaji primjenjuju sada po prvi puta u našoj državi, pa još ne raspolažemo konkretnim iskustvima i izvježbanim kadrovima za te nove metode rada. Upravo s tog razloga, a osobito i stoga, što se radi isključivo o konstrukcijama domaće proizvodnje, očekuje naša stručna javnost s naročitim interesom rezultate tih nastojanja.

Ing. V. J.

JAVNA NADMETANJA U GRAĐEVINARSTVU NRH

U posljednje vrijeme održano je u našoj Narodnoj Republici nekoliko javnih nadmetanja, čije rezultate treba objaviti, jer su veoma interesantni za investitore, izvođače i projektante.

Među prvima održano je javno nadmetanje za izgradnju šesterokatne stambene zgrade, na uglu Beogradske ulice i Savske ceste u Zagrebu.

Investitor je N.O.K.Z. Predračunska svota Din 79 000 000.— Nadmetanju je pristupilo 5 građevnih poduzeća s ponuđenim svotama:

1. »Industrogradnja« — Zagreb	Din	72 452 856.—
2. »Udarnik« — Zagreb	„	74 661 516.—
3. »Tehnika« — Zagreb	„	80 188 116.—
4. »Novator« — Zagreb	„	90 751 731.—
5. »Građevinar« — Delnice	„	101 630 961.—

Razlika između najjeftinijeg i najskupljeg poduzeća bila je cca 29 000 000.— Din.

Rad je ustupljen građevnom poduzeću »Tehnika« iz Zagreba uz naknadni popust i fiksne cijene (nakon održanog nadmetanja) za svotu od cca 72 300 000.— Din.

Daljnje javno nadmetanje održala je Tvornica parnih kotlova — Žitnjak u Zagrebu za izgradnju objekta »cjevare«. Predračunska svota bila je 34 000 000.— Din.

Nadmetalo se pet zagrebačkih građevnih poduzeća, s ovim rezultatom:

1. »Tempo«	Din	24 748 727.—
2. »Industrogradnja«	„	24 270 704.—
3. »Tehnika«	„	27 702 211.—
4. »Novogradnja«	„	29 604 709.—
5. »Udarnik«	„	32 103 118.—

Rad je ustupljen građevnom poduzeću »Tempo« iz Zagreba.

Interesantno je bilo javno nadmetanje za izgradnju objekata visoke i niske gradnje — Delnice, koje je održano u Zagrebu.

Predračunska svota bila je cca 230 000 000.— Din.

Nadmetanju su pristupila 23 građevna poduzeća, od kojih 18 iz NR Hrvatske a 5 iz LR Slovenije. Pojedinačni rezultati nadmetanja su bili ovi:

1. »Vodogradnja« — Rijeka	Din	133 356 385.—
2. »Primorje« — Rijeka	„	145 799 278.—
3. »Napredak« — Umag	„	150 464 412.—
4. »I. Lavčević« — Split	„	150 914 568.—
5. »Industrogradnja« — Zagreb	„	156 627 995.—
6. »Tempo« — Zagreb	„	157 514 019.—
7. »Gorica« — Nova Gorica	„	162 843 625.—
8. »Novator« — Zagreb	„	166 540 433.—
9. »Primorje« — Ajdovščina	„	168 350 161.—
10. »Novogradnja« — Zagreb	„	168 444 000.—
11. »Temelj« — Karlovac	„	170 724 290.—
12. »Pionir« — Novo Mesto	„	175 143 034.—
13. »Rad« — Selce i »Partizan« — Senj	„	175 826 612.—
14. »Jadran« i »Asfalt« — Rijeka	„	176 065 738.—
15. »Udarnik« — Zagreb	„	181 470 339.—
16. »V. Gortan« — Zagreb	„	184 336 848.—
17. »Prvi maj« — Kopar i »Zidar« — Kočevje	„	185 251 513.—
18. »Hidroelektra« — Zagreb	„	187 524 360.—
19. »Goran« i »Građevinar« — Delnice	„	193 018 385.—

Najskuplju ponudu dala su građevna poduzeća »Goran« i »Građevinar« Delnice, sa cca 193 000 000.— Din, što je za 37 000 000.— Din ili 16% manje od predračunske svote, iako imaju sjedište u mjestu rada.

Najjeftiniju ponudu dalo je poduzeće »Vodogradnja« iz Rijeke, sa svotom od 133 356 385.— Din, što je za cca 97 000 000 Din ili 42% manje od predračunske svote.

Raznika između najskupljeg i najjeftinijeg poduzeća iznosila je cca 60 000 000.— Din.

Vrijednost srednje ponude svih poduzeća bila je Din 168 000 000.—, što je za 62 000 000.— ili 27% manje od predračunske svote.

Nakon javnog nadmetanja za izgradnju objekata u Delnicama isti investitor održao je u Zagrebu javno nadmetanje za izgradnju objekata visoke i niske gradnje — Oštarije.

Predračunska svota bila je 280 000 000.— Din.

I za ovo, kao i za ranije nadmetanje interes građevnih poduzeća bio je vrlo velik. Nadmetanju su pristupila 24 poduzeća, od kojih 18 iz NR Hrvatske, 5 iz LR Slovenije i 1 iz NR Srbije.

Ponuđene svote bile su ove:

1. »Primorje« — Rijeka	Din 181 482 963.—
2. »Gorica« — Nova Gorica	„ 183 696 474.—
3. »Tempo« — Zagreb	„ 184 995 875.—
4. »Ivan Lavčević — Split	„ 186 405 628.—
5. »Rijeka« — Rijeka	„ 191 694 221.—
6. »Napredak« — Umag	„ 193 470 852.—
7. »Viadukt« — Zagreb	„ 195 049 930.—
8. »Zidar« — Kočevje i »Prvi maj« — Kopar	„ 198 596 679.—
9. »Vladimir Gortan« — Zagreb	„ 199 945 791.—
10. »Industrogradnja« — Zagreb	„ 201 961 603.—
11. »Tehnika« — Zagreb	„ 207 199 845.—
12. »Novogradnja« — Zagreb	„ 209 021 950.—
13. »Građevinar« — Ogulin	„ 209 321 808.—
14. »Lika« — Gospić	„ 209 327 620.—
15. »Vodogradnja« — Rijeka	„ 210 000 000.—
16. »Temelj« — Karlovac	„ 211 769 460.—
17. »Rad« — Selce i »Partizan« — Senj	„ 215 746 236.—
18. »Konstruktor« — Split	„ 217 834 533.—
19. »Udarnik« — Zagreb	„ 222 266 743.—
20. »Hidroelektra« — Zagreb	„ 227 962 619.—
21. »7 Juli« — Beograd	„ 267 816 613.—
22. »Graditelj« — Celje	„ 281 777 869.—

Izrazito najskuplje ponude dala su poduzeća »Građevinar« iz Celja i »7 Juli« iz Beograda, a najjeftiniju ponudu dalo je poduzeće »Primorje« iz Rijeke, zatim »Gorica« pa »Tempo«.

Razlika u ponudi između najjeftinijeg i najskupljeg poduzeća iznosila je 100 000 000.— Din. što je za 36% manje od predračunske svote.

Investitor je na ovom nadmetanju imao lijep uspjeh, jer 100 000 000.— Din nije mala svota, ali tom prilikom nije bio dosljedan uobičajenoj svojoj praksi da rad izdaje najjeftinijem poduzeću, već je od toga odstupio i rad izdao poduzeću »Tempo«, iako je najjeftinije poduzeće bilo »Primorje« — Rijeka.

U Sisku je »Rafinerija nafte« održala javno nadmetanje za izgradnju zahvata i strojarnice, te trafostanice na rijeci Savi. Predračunska svota je bila 30 386 265.— Din. (zaista pedantno sastavljen predračun).

Nadmetanju su pristupila šest poduzeća, a rezultat je bio ovaj:

1. »Hidrotehna« — Zagreb	„ 20 086 382.—
2. »Vladimir Gortan« — Zagreb	„ 21 838 580.—
3. »Industrogradnja« — Zagreb	„ 21 511 621.—
4. »Novator« — Zagreb	„ 23 604 334.—
5. »Graditelj« — Sisak	„ 24 590 733.—
6. »Tehnika« — Zagreb	„ 26 840 153.—

Radovi su ustupljeni »Hidrotehni« — Zagreb.

Vrijedno je spomenuti, da je poduzeće »Graditelj« — Sisak izgubilo taj posao.

Nedavno je Veterinarski fakultet u Zagrebu održao javno nadmetanje za izgradnju kliničkih objekata.

Predračunska svota bila je 130 000 000.— Din.

Nadmetanju je pristupilo 10 građevnih poduzeća i jedan privatni tesarski obrtnik (samo krovište).

Rezultati nadmetanja su bili ovi:

1. »Industrogradnja« — Zagreb	Din 70 857 735.—
2. »Udarnik« — Zagreb	„ 84 225 315.—
3. »Građevinar« — Delnice	„ 87 025 153.—
4. »Tempo« — Zagreb	„ 89 960 834.—
5. »Temelj« — Karlovac	„ 92 104 134.—
6. »Novogradnja« — Zagreb	„ 93 980 308.—
7. »Pionir« — N. Mesto	„ 94 999 539.—
8. »Remetinec« — Zagreb	„ 95 811 294.—
9. »Tehnika« — Zagreb	„ 96 390 636.—
10. »Novator« — Zagreb	„ 99 513 279.—
11. Mijo Puškanić, tesarski obrtnik — Zagreb	„ 10 980 352.—

Rad je ustupljen građevnom poduzeću »Industrogradnja« — Zagreb.

Veća otstupanja u ponuđenim svotama nastala su zbog različitih količina betonskog željeza uzetog u kalkulaciji.

Daljnje javno nadmetanje održala je Uprava za socijalnu i zdravstvenu zaštitu studenata u Zagrebu za izgradnju I. Paviljona budućeg studentskog naselja na Cvijetnom naselju.

Predračunska svota bila je 44 000 000.— Din.

Nadmetalo se je 6 građevnih poduzeća, a ponude su bile ove:

1. »Industrogradnja« — Zagreb	Din 25 019 323.—
2. »Remetinec« — Zagreb	„ 25 060 807.—
3. »Udarnik« — Zagreb	„ 26 218 063.—
4. »Novogradnja« — Zagreb	„ 26 989 469.—
5. »Novator« — Zagreb	„ 30 264 744.—
6. »Goran« — Delnice	„ 31 840 989.—

Rad je ustupljen građevnom poduzeću »Industrogradnja« — Zagreb.

Stambeni otsjek N. O. K. održao je nadmetanje za izgradnju 3 stambene četverokatnice na uglu Veslačke i Savske ceste.

Predračunska vrijednost građevnih radova iznosila je 111 000 000.— Din. Javnom nadmetanju pristupila su samo zagrebačka građevna poduzeća, s ovim ponudama:

1. »Novogradnja«	Din 71 764 007.—
2. »Novator«	„ 85 887 768.—
3. »Udarnik«	„ 88 772 145.—
4. »Tempo«	„ 89 848 312.—
5. »Industrogradnja«	„ 95 675 842.—

Najjeftinije poduzeće »Novogradnja« dalo je ponudu za cca 40 000 000.— Din jeftinije od predračunske svote, a od najskupljeg poduzeća je jeftinija za 24 000 000.— Din.

Srednja vrijednost ponuda svih poduzeća iznosila je cca 86 500 000.— Din.

Interesantno je napomenuti, da bi prema ponudi »Novogradnje« m² izgrađene površine (građ. radova) koštao cca 8 000.— Din, a prema ponudi »Industrogradnja« cca 10 500.— Din, što je i u prvom i u drugom slučaju daleko jeftinije od koštanja m² izgrađene površine na drugim objektima.

Ovih dana održano je u Zagrebu u prostorijama N.O. Općine Susedgrad Ilica 312 javno nadmetanje za izgradnju stambene četverokatnice.

Predračunska svota za građevne i obrtničke radove iznosila je 53 730 000.— Din.

Nadmetanju je pristupilo 10 građevnih poduzeća, a rezultat nadmetanja (samo za građevne radove) bio je ovaj:

1. »Novator« — Zagreb	27 863 157.—	
— 20% popusta		= 22 290 526.—
2. »Novogradnja« — Zgb	24 684 094.—	
— 7% popusta		= 23 096 208.—
3. »Industrogr.« — Zgb	27 372 315.—	
— 15% popusta		= 23 266 468.—
4. »Tempo« — Zagreb	24 769 926.—	
— 4% popusta		= 23 779 129.—
5. »Građevinar« — Delnice	27 061 117.—	
— 11% popusta		= 25 084 394.—
6. »Udarnik« — Zagreb	31 130 875.—	
— 22% popusta		= 24 282 082.—
7. »Temelj«, građ. zad. — Zagreb		27 441 658.—

8. »Remetinec« — Zagreb 28 890 555.—
— 5% popusta = 27 446 028.—
9. »Tehnika« — Zagreb 29 176 453.—
— 5% popusta = 27 717 431.—
10. »Standard« — Zagreb 28 079 239.—

Iz ovih nekoliko primjera održanih javnih nadmetanja jasno je, da građevna poduzeća vode međusobnu borbu za dobivanje radova, koja je pooštrena zbog nestašice radova na građevnom tržištu.

Međutim, ne vode samo borbu građevna poduzeća, već to čine i obrtnička poduzeća. Za dokaz iznosim jedan primjer javnog nadmetanja za izvedbu stolarskih radova na stambenoj zgradi »Radionice željezničkih vozila« — Zagreb, održanog 18 VII o. g. u prostorijama Građevnog poduzeća »Industrogradnja« — Zagreb.

Nadmetanju je pristupilo 15 poduzeća, od kojih su dva odustala prije nadmetanja, vidjevši toliki broj ponuđača.

Rezultat nadmetanja je bio:

1.	»A. Žaja« — Zagreb	Din 3 660 060.—
2.	»Šavrić Marko« — Zagreb	„ 4 215 160.—
3.	»Jelovica« — Škofja Loka	„ 3 517 660.—
4.	»Hrast« — Zagreb	„ 3 530 932.—
5.	Obrtno poduzeće — Samobor	„ 3 239 566.—
6.	Drvno industrijsko građevno poduzeće — Donja Stubica	„ 5 081 100.—
7.	»Pounje« — Kostajnica	„ 3 571 200.—
8.	»M. Gorički« — Sisak	„ 3 164 822.—
9.	»Drvorad« — Zagreb	„ 4 117 528.—
10.	»Javor« — Križevci	„ 3 590 600.—
11.	»Češnjak« — Zagreb	„ 3 246 763.—
12.	Šurić Mijo — Zagreb	„ 3 203 217.—
13.	Strojna stolarija — Kutina	„ 3 254 974.—

Rad je ustupljen poduzeću »Jelovica« iz Škofje Loke kao najjeftinijem poduzeću, jer nudi u ponuđenoj svoti i okov. *Ing. Đuro Senčar*

Iz inozemnih časopisa

OBLAGANJE STARIH BETONSKIH BRANA ČELIČNIM LIMOM

(Engineering News-Record, New York, februar 1956)

Dvije betonske dolinske pregrade u Californiji (koje zatvaraju umjetno jezero Hantington) obložene su na uzvodnoj strani čeličnom membranom, da bi se zaštitio beton.

Očekuje se, da će membrane biti posve nepropusne, ali je, za slučaj da to ne budu, ugrađen drenažni sistem iza zastora od novog betona, koji ispunjava prostor između membrane i starog betona.

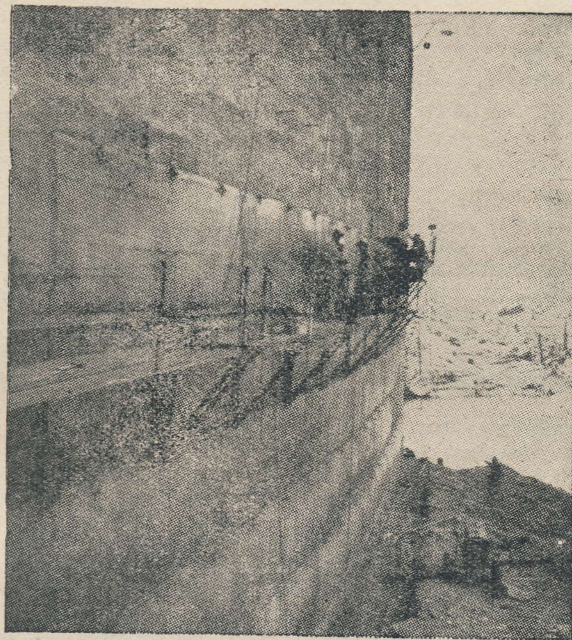
Brane su bile izgrađene 1913 god., ali su u god. 1917 njihove krune povišene za 12 m. Beton je prema tadašnjim mogućnostima (s obzirom na raspoloživu građevinsku opremu) bio najbolje kvalitete. Ali kako brane leže na nadmorskoj visini od preko 2100 m, one su izvrgnute teškim vremenskim nepogodama. Zimi su česti ciklusi kad jezero ostaje posve prazno. Tada se snijeg na kruni brane danju tali, voda curi po čelima brana i noću smrzava. Razaranje betona je ubrzano time, što kišnica i otopljeni snijeg sadržavaju dosta ugljičnog dioksida, pa dolazi do rastvaranja krečnih sastojina u cementu. Sve to je dovelo do oštećenja betona, mjestimično i do 60 cm dubokih.

Na branama su bili iskušani razni načini zaštite betona. Pneumatska žbuka, koja je bila izvedena god. 1939, nije zadovoljila. Najbolje bi se brana zaštitila zemljanim zastorom, ali ta se metoda u ovom slučaju ne može upotrebiti, pošto se u neposrednoj blizini brana nalaze tuneli i vodostan (prva brana je visoka 54 m, a druga 31 m).

Oblaganje brana limom izvedeno je prošle godine u ljeto i jesen, kada su vodostaji u jezeru bili najniži.

Najprije su bile izbušene rupe duboke 2 do 2,5 m, na uzajamnu udaljenost od 2 m. U njih su zabetonirani zavornji promjera 2,5 cm, s proširenjem za ukotvljenje na ubetoniranom kraju i vijčanim narezima na slobodnom kraju. Radna grupa, koja je postavljala ove kotve, počela je radom od krune brane. Ona je istovremeno otucala teže oštećeni beton (uglavnom sa svrhom, da u idućoj fazi rada ne bi labavi komadi betona ugrožavali radnike koji će postavljati oblogu).

Čelični limovi debljine 3,6 mm stizali su na gradilište u pločama 1,8 × 6,0 m. Tamo su po dvije ploče svarene u jednu, veličine 1,8 × 12,0 m. Zatim su izbušene rupe za kotve i ploče sa kranom spuštane na pravo mjesto. Na kotvama su podložne pločice i matice bile postavljene tako, da između originalne površine starog betona i ploča ostane razmak od 15 cm (na mjestima, gdje je beton jako oštećen, slobodan prostor je iznosio i do 90 cm). Kada su ploče bile učvršćene vijcima, zavarene su najprije između sebe, a zatim su na njih, nepropusno za vodu, zavarene i podložne pločice i vijci. Na slici se vidi kako upravo zavaruju ploče jednog reda. Viseća skela je obješena na ubetonirane zavornje (kotve) idućih redova.



Kad je bio postavljen jedan vodoravni red ploča, ugradio se u otvoreni međuprostor novi beton. Beton je bio rađen s najvećim zrnom agregata promjera 19 mm, a imao je čvrstoću poslije 28 dana 140 kg/cm^2. Mješavini je dodavano uzduha 4 do 5% (kao što je poznato takav »aerizirani« beton, beton s uvučenim uzduhom, pokazuje povećanu otpornost protiv smrzavanja — vidi Građevinar broj 2/1953).

Drenaža je izvedena na ovaj način: Cijevi od plastične mase promjera 10 cm presječene su napola i postavljene vertikalno na udaljenost od 6 m. Pomoću jedne približno horizontalne cijevi promjera 20 cm postavljene na dnu nove obloge, sabire se drenirana voda u jednoj točci u sredini brane i odatle odvodi kroz rupu izbušenu u tijelu brane sve do nizvodne strane brane.

Čelična površina obloge je oličena. Gotova obloga izgleda kao prošiveni jorgan. Ne očekuje se, da će čelik ostati u uskom kontaktu s novim betonom (osim

kad bude pod tlakom vode), ali se vjeruje, da će kombinacija čelične membrane, novog aeriziranog betona i drenaže zaštititi stari beton od daljnjih većih oštećenja od mraza.

Uredništvo časopisa ENR dodaje, da su u sličnim okolnostima na raznim branama bile upotrebljene još i ove metode:

— prekrivanje površine zastorom na bazi azbesta;
— oblaganje čeličnim limom debljine 2,8 mm direktno na stari beton;
— torkretiranje;
— oblaganje prefabriciranim betonskim pločama, iza kojih je izveden sloj »prepakt« betona.

B. P.

BRZO STVRDNJAVAJUĆI CEMENT U SSSR

(Engineering News-Record, New York, januar 1956)

Časopis prenosi iz ruskih novina vijest, da se u SSSR ispituju mogućnosti, kako postići ubrzanje stvrdnjavanja cementa upotrebom vrlo finog cementa, sa specifičnom površinom između 5000 i 6000 cm^2/g (američke vrste brzostvrdnjavajućeg cementa imaju prosječnu finoću mliva 3800 cm^2/g).

U Sovjetskom Savezu upotrebljavaju dvije metode za proizvodnju finog cementa. Po jednoj metodi sabire se cementna prašina na filterima u tvornicama cementa. U ruskim izvještajima se tvrdi da se ubere do dvije tone prašine po satu na svakom filteru. Želi se dobiti čestice manje od 3 mikrona (3×10^{-6} m). Po drugoj metodi prolazi samljeveni cement kroz još jedan mlin.

Postizavaju se ove čvrstoće u kg/cm^2:

vrijeme	obični cement	brzostvrdnjavajući cement
24 sata	200	315
2 dana	280	340
3 dana	320	430
7 dana	390	500

Časopis ENR tvrdi, da je već T. A. Edison (slavni pronalazač) pravio pokuse s vrlo finim cementima, ali da je utvrdio jedan nedostatak: fine cementne čestice hidratizirale su od vlage u zraku prije nego se stiglo cement upotrebiti.

B. P.

VODOPRIVREDA DOBIVA 760 MILIONA DOLARA

(Engineering News-Record, New York, mart 1956)

Predstavnički dom SAD odobrio je program za prvu etapu velikog vodoprivrednog pothvata na području gornjeg Colorada, s predvidivom investicionom svotom od 760 miliona dolara. Program je u Predstavničkom domu prihvaćen tek poslije intervencije predsjednika Eisenhowera, dok je Senat bio usvojio program već prošle godine, štoviše u većem opsegu.

Odobrenim programom predviđana je gradnja 4 velike akumulacije s energetskim iskorišćenjem vode i 12 velikih natapnih sitema. Očekuje se, da će već u proljeće 1957 god. biti zaključeni ugovori za početak radova na najvećem objektu sistema — pregradi Glen Canyon.

Pregrada Glen Canyon leži na gornjem toku rijeke Colorado. Ona će biti gravitaciona, lučna, od betona. Njena će visina iznositi 210 m, dužina 430 m, a stajat će 421 milion dolara. Uspor vode će sizati 300 km uzvodno, potopljena površina će iznositi 60 000 ha, a akumulacija 32 milijarde m^3 vode. Kapacitet energane će biti 800 000 kW.

Ostale tri pregrade, koje su predviđene programom — Flaming Gorge, Navajo i Curecanti, — bit će podignute na raznim pritokama rijeke Colorado. Prva od njih je betonska gravitaciona, visoka 150 m, druga zemljana, visoka 100 m, dok je projekt treće brane tek u razmatranju.

Za natapne sisteme predviđeno je 312 miliona dolara, koji će se iznos otplaćivati uglavnom iz prihoda od električnih centrala kod velikih pregrada. Bit će izveden čitav niz pomoćnih brana, dovodnih tunela, akumulacija i manjih centrala. Izgradit će se razgranata mreža razvodnih kanala i drenaža. Postići će se natapanje novih 53 000 ha zemljišta, a na površini od 100 000 ha bit će povećana količina vode za natapanje. Osim toga će 60 miliona m^3 vode biti ustupljeno gradskim vodovodima.

Radovi odobreni programom čine početnu fazu kompletnog vodoprivrednog rješenja područja gornjeg Colorada, ispred koga je po svojoj zamašitosti u SAD još jedino pothvat u dolini rijeke Missouri. Ti su radovi, ustvari, znatno smanjena verzija originalne sheme, koju je bio predložio Ured za vodoprivredu (Bureau of Reclamation) i ne obuhvaćaju pregradu Echo Park, sa čijom se gradnjom bio suglasio Senat još prošle godine, a koju neki smatraju važnom karikom sistema (gradnjom te pregrade postiglo bi se daljnjih 200 000 kW i akumulacija 8 milijardi m^3 vode).

Ali i ovako, kako su odobreni, ti radovi zasada zadovoljavaju osnovne zahtjeve zainteresiranih država: da se regulira tok jedne od najćudljivijih rijeka svijeta. Godišnje protoke gornjeg Colorada, prema opažanjima iz 60 godina, variraju između 6 milijardi m^3 (1934 god.) i 27 milijardi m^3 (1907 god.).

B. P.

PRVI DETALJI O VELIKOJ BRANI U EGIPTU

(Engineering News-Record, New York, februar 1956)

Pregovori o financiranju dolinske pregrade Sadd el-Aali (»visoka brana«), koja treba da se gradi na Nilu 6,5 km uzvodno od postojeće pregrade Aswan, drže već nekoliko mjeseci u napetosti svjetsku javnost. I kad se sva financijska pitanja riješe, privlačit će još dug niz godina na sebe pažnju internacionalnog tehničkog svijeta projektiranje i izvođenje ovog objekta, koji je još značajniji nego što to pokazuje ogromna građevna svota (1300 miliona dolara).

Ustvari radi se o gradnji dosada najveće brane na svijetu. Brana će biti visine 110 m, širine 1300 m, dužine 5 km. Volumen brane iznosit će 42 miliona m^3. Sedam obilaznih tunela promjera 16,5 m i četiri dovodna tunela promjera 14,2 m imat će ukupnu dužinu 21 km. Iskop u stijeni iznosit će u svemu 16,8 mil. m^3, a potrebna količina čelika 34 000 tona. Gradnjom brane postizava se akumulacija od 130 milijardi m^3 vode, t. j. blizu četiri puta veća od akumulacije u dosada najvećem umjetnom jezeru svijeta Lake Mead (koje je nastalo na rijeci Colorado podizanjem brane Hoover).

Nova brana treba da učini kraj poplavama Nila i da osigura vode za natapanje u količinama dovoljnim, da se obradiva zemlja Egipta poveća za 30%. Osim toga će kod nove brane proraditi 16 turbina kapaciteta 120 000 kW, a proizvodnja električne centrale kod postojeće brane Aswan će se udvostručiti. U svemu će se godišnji nacionalni dohodak Egipta gradnjom brane povećati za 1 milijardu dolara.

Prema preliminarnom projektu (vidi presjek na slici) brana će biti od kamenog nabačaja sa jezgrom iz ilovače, uzvodnim zastorom i dubokom injekcionom zavjesom. Novost kod građenja brane predstavljaju: uključenje gornjeg zagata (pomoćne brane) u uzvodni zastor i ojačanje krune brane protiv bombardiranja iz zraka armiranim betonom.

O brani se diskutira već decenijima. Ozbiljno se pristupilo poslu 1952 g., kada su početni istražni radovi i izrada osnovnog projekta povjereni njemačkoj tvrtci Hochtief und Dortmund Union. U 1954 g. dao je o osnovnom projektu svoje mišljenje odbor eksperata, čije se preporuke sada unose u definitivan projekat (koji izrađuje britanski inženjerski biro A. Gibb i drugovi).

Eksperti su bili: I. C. Steele, Lorenz G. Straub i Karl Terzaghi iz SAD, Andre Coyne iz Francuske i Max Pruess iz Njemačke.

Njihov izvještaj iz decembra 1954 može se sažeti u četiri točke:

1. Predloženi profil brane, koji predviđa istodobno uzvodni zastor i injekcionu zavjesu, pruža najveću moguću sigurnost u danom slučaju. Sa 4 glasa prema 1 odbijeno je predloženo alternativno rješenje njemačkih projektanata sa betonskim zidom, koji bi bio dosad neviđene visine (250 m) i koji bi se izgradio metodom smrzavanja, i odlučeno je da se umjesto zida izvede 60 m široka injekciona zavjesa od gline i cementa.

2. Ako bi u slučaju rata zaprijetila brani opasnost od bombardiranja, nivo vode bi se smio sa sigurnošću (od bombi starog tipa, ali ne od atomskih) držati na koti 16 m ispod krune brane, koja će biti ojačana teško armiranim betonom. Ako bi bio oštećen uzvodni zastor, to bi dovelo samo do pojačanog prokapljivanja kroz branu, koje bi se dalo zaustaviti dopunskim injektiranjem.

3. Gornja pomoćna brana (zagat), koja će služiti za skretanje Nila za vrijeme građenja, pouzdane je konstrukcije.

4. Vrijeme potrebno za izvedbu cijelog objekta ovisi u prvom redu o dovršenju obilaznih tunela. Njihova lokacija i presjek su sada utvrđeni, i s radovima ma sa pomičnim dnom. Čim se dovrši gornji zagat, moći će se voda iz nastalog basena korisno upotrebljavati (za natapanje).

Plan rada zasada je postavljen ovako:

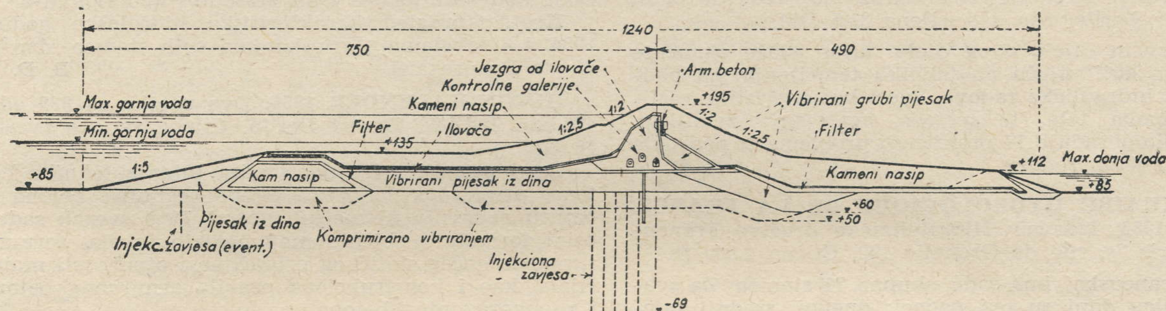
— u prvoj godini početi obilazne tunele, pripremiti u koritu rijeke ležaj za uzvodni zagat, početi s injektiranjem za branu;

— u drugoj godini nastaviti rad na tunelima, zagat podići do kote + 95 m, nastaviti injektiranje;

— u trećoj godini dovršiti 4 obilazna tunela, zagat dići do kote + 110 m, izvršiti pripreme za građenje brane;

— u četvrtoj godini dovršiti preostala 3 obilazna tunela, uzvodni zagat sagraditi do kote + 130 m, a nizvodni do kote + 110 m; time se dovršava prva faza građenja;

— u drugoj fazi (petoj i šestoj godini) brana bi se podigla do kote + 120 m, dovršio bi se uzvodni zastor (od zagata do jezgre u brani), na lijevoj obali izveli bi se otvoreni usjeci, dovodni tuneli i kaverna za centralu;



bi se moglo početi odmah. Tuneli ne će imati oblogu (osim mjestimičnih ojačanja, ako se ukaže za to potreba).

Lokacija je dobro odabrana s obzirom na topografske i geološke prilike terena, na obilnost nepropusnog materijala potrebnog za građenje i na relativno sporo proticanje rijeke na tom mjestu.

Brana će se graditi između dviju kraćih dolina, koje se spuštaju prema Nilu sa istoka (dakle s desne strane rijeke) pod po prilici pravim kutem. Doline su udaljene 2 km jedna od druge, i brana, koja je u podnožju široka 1300 m, dobro će se moći smjestiti u sredini. Uzvodna dolina će služiti kao sabirni basen za sedam obilaznih tunela, a nizvodna kao donji basen.

Obilazni tuneli će biti smješteni na desnoj obali rijeke, dok će 4 dovodna tunela za centralu, sama centrala i preliv za evakuaciju velikih voda biti smješteni na lijevoj obali u zdravoj granitnoj pećini i uz povoljne topografske okolnosti. Centrala će biti podzemna. Preliv će biti niska betonska brana na ulazu u jednu plitku dolinicu, koja vodi prema Nilu i svršava po prilici 800 m nizvodno od pregrade.

Potreban materijal za građenje nalazi se na samom gradilištu ili u blizini. Jezgra i uzvodni zastor će biti iz nilskog nanosa, koga ima u dovoljnim količinama u neposrednoj blizini. Materijal je nepropustan, ali će se morati prosušiti prije ugrađivanja, i njegova će konsolidacija biti dosta spora. Pijesak iz dina (pješčanih sipina) postoji u neograničenim količinama, a materijal za filter će se dobivati bagerovanjem riječnog korita ili prosijavanjem kamenih otpadaka iz tunela. Nalazišta gline za injektiranje ima nekoliko u nevelikoj udaljenosti.

Uzvodni zagat će biti 40 m visok, gradit će se u vodi; rijeka je na tom mjestu duboka oko 20 m, ali je dosta mirna (pod utjecajem niže ležeće postojeće brane Aswan). Materijal za kameni nabačaj vjerojatno će se prosto sipati kroz kroz otvore u dnu dereglija (šenkera), dok će se materijal za filtere spuštati u vedrima sa pomičnim dnom.

— u trećoj fazi (od sedme do desete godine) dovršila bi se jezgra, kontrolne galerije, ojačanje krune brane od armiranog betona, izvršila bi se montaža 9 turboagregata i izgradio preliv za evakuaciju visokih voda.

B. P.

ASANACIJA VLAŽNIH ZEMLJIŠTA POMOĆU KRTIČNE DRENAŽE

(Le »Génie rural« Paris, mart 1956)

Praktičar M. Bongard opisuje svoja iskustva sa dreniranjem. Njegovo zemljište je vrlo dobro, ali često trpi od suvišne vlage uzrokovane nepropusnom podoranicom. Prinosi samo onda zadovoljavaju, ako se zemljište asanira. Tu praksu vrši većina u tom području Francuske, jer su to sve pretežno teška glinasta tla. Izvodi se cijevna drenaža, bilo pojedinačno na jednom gospodarstvu, ili se vrši kolektivno. Dobiveni rezultati su izvrsni. Međutim, troškovi drenaže su danas vrlo visoki — ona stoji od 120 000 do 140 000 franaka po hektaru, što nije u skladu sa smanjivanjem prihoda poljoprivrednika. Taj moment je prisilio da se pođe u potragu za drugim, jeftinijim sredstvom drenaže. Većina se tada orijentirala na krtičnu drenažu. Za nju su isto tako potrebni planovi, kao i kod cijevne drenaže, gdje se kolektore polaže u depresije zemljišta, a linije drenova s minimalnim padom od 1‰, ako je moguće.

Upotrebljeni materijal

Za vuču je upotrebljen traktor »Field Marshall« od 40 KS i krtični plug marke »Fondeur« normalnog tipa (420 kg).

Potrebna snaga

Vučna sila je dosta velika, naročito kod početka radova. Čini se da traktor na kotačima treba 1 KS za 1 cm dubine. Pokus je izvršen s traktorom »Lanz« od

55 KS, tako da je postignuta dubina od 52 cm. Traktor je većinom radio drugom brzinom, što odgovara radnoj brzini.

Vrijeme rada

U septembru, ako je teren dovoljno suh, odnosno odmah iza žetve.

Rezultati pokusa

Zima je bila osobito vlažna, s obilnim snijegom u januaru i februaru. Voda se cijedila kroz otvore krtične drenaže. Razmak između redova bio je 1,30 m do 1,40 m. Srednja dubina drenaže iznosila je 45 cm.

U proljeće je zemljište posijano lanom. Na tragovima drenaže, lan je bio za pedalj viši nego na ostalom zemljištu. Pokazalo se istinitim, da se krtičnom drenažom može sniziti nivo vode u tlu, te da se može istovremeno kanalizirati onaj dio, kojeg tlo ne može zadržati. S druge strane, osim tog čistog mehaničkog efekta, opaža se i fiziološki efekat na prozračenom tlu, jer je moguća mnogo intenzivnija mikrobiološka aktivnost, koju ne treba zanemariti.

Za potpuno uspješno funkcioniranje krtične drenaže potrebno je da se izlazne točke ne sastoje samo od tri otvora, nego da se postave na otvore cijevni drenovi, čiji promjer treba pomnjivo proračunati. Zatim treba održavati duljinu krtične drenaže tako, da se ne prelazi 70—80 m. Dubina rada neka se kreće od 50 do 55 cm.

Trajanje krtične drenaže može se računati sa tri do četiri godine. Na ovaj način rješava se pitanje drenaže polovično. Sigurno je da klasična drenaža daje najbolje rezultate, ali ovo rješenje je pristupačno zbog manjih izdataka. B. Đ.

Bibliografija

GRUND- UND WASSERBAU IN PRAKTISCHEN BEISPIELEN. O. **Streck.** Sv. I (2. izd.) Temeljenje, hidrostatika, kretanje vode kroz tlo. Izdavač: Jul. Springer Berlin, Str. 416, cijena 31,5 DM.

U prvom dijelu ovog djela autor izlaže elemente geologije koji utječu na tehniku temeljenja, na podzemne i hidrauličke radove, kao i karakteristike različitih tipova tala, te metoda ispitivanja zemljišta. Drugi dio obrađuje 17 praktičnih problema iz područja hidrotehničkih radova. B. Đ.

ANNUAIRE HYDROLOGIQUE DE LA FRANCE. Année 1954. Izdavač: Hidrotehničko društvo Francuske, Paris 7e. rue de Grenelle 199. Cijena 2.000 fr.

U Francuskoj ima sada ukupno 71 stanica. Za svaku stanicu dani su ovi podaci: dnevni, srednji mjesečni i godišnji protoci, zatim grafikoni dnevnih, srednjih mjesečnih protoka. Zatim su dani podaci o ukupnim oborinama u 1954. god. U ovaj godišnjak uvršteni su podaci o protocima dviju novih stanica na Loiri kod Montjeau-a i na Moselle-i kod Epinal-a.

Kratak pregled karakteristika hidrološke godine 1954. i o tabelama i grafikonima svih stanica, dao je M. de Beauregard. B. Đ.

BETON-KALENDER 1956. Dva sveska sa 832 odn. 426 str. Izd. W. Ernest Berlin. Cijena za oba sveska 16 DM.

Ovaj poznati priručnik tretira pitanja tehnike betona, armiranog betona i prenapregnutog betona u okviru nedavnih njemačkih normi. Prvi svezak sadrži osim formula i običnih matematskih tabela, formule i metode općeg statičkog proračuna i otpornosti materijala, kao i konstrukciona pravila armiranog betona i prenapregnutog betona.

Drugi svezak obuhvata projektiranje i izgradnju građevina. B. Đ.

Naučni kongresi i sastanci

III JUGOSLOVENSKI KONGRES ZA RACIONALNU I PRIMIJENJENU MEHANIKU

U danima od 28 V do 7 VI o. g. održan je na Bledu III Jugoslovenski kongres za racionalnu i primijenjenu mehaniku. Na njemu je učestvovalo 77 članova Jugoslovenskog društva za mehaniku i 9 stranih gostiju. Raspodjela domaćih učesnika po naučnim centrima i ustanovama u njima bila je ovakva:

	Tehnički fakulteti	Akademija nauka	Ostale ustanove	Ukupno
Beograd	26	8	6	40
Zagreb	9	1	6	16
Ljubljana	7	1	1	9
Sarajevo	5	—	—	5
Skopje	7	—	—	7
Svega	54	10	13	77

Strani su gosti bili:

iz Austrije: Dr. W. Wunderlich, Wien, sekretar Austrijskog matematičkog društva;

iz Poljske: Dr. M. Lunc, Varšava, Poljska akademija nauka; Dr. W. Novacki, Varšava, Poljska akademija nauka; Dr. W. Olszak, Varšava, Poljska akademija nauka; Ing. M. Sokolowski, Varšava, Univerzitet;

iz Sjedinjenih Američkih Država: Ing. S. Timošenko, Stanford University, California;

iz Sovjetskog Saveza: V. V. Rumjancev, Moskva, Akademija nauka SSSR;

iz Zapadne Njemačke: Dr. H. Görtler, Freiburg, predsjednik Njemačkog udruženja za primijenjenu matematiku i mehaniku; Dr. A. Walther, Darmstadt, počasni predsjednik Njemačkog udruženja za primijenjenu matematiku i mehaniku.

Rad Kongresa bio je ne samo obilan, nego i mnogostran. Domaći učesnici dali su 3 konferencije i iznijeli 49 saopćenja, a gosti 1 konferenciju i 5 saopćenja. Obrađene su ove teme iz pojedinih naučnih grana:

Opća mehanika i njeni osnovi. Dr. A. Walther, Darmstadt: Rješavanje mehaničkih problema pomoću savremenih mašina za računanje. Dr. T. Anđelić, Beograd: Primjena Pfaffove metode u mehanici. Dr. Z. Janković, Zagreb: Primjedba Besselovim sfernim funkcijama. Dr. W. Wunderlich, Wien: Kinematika u kompleksnoj ravni. Dr. R. Stojanović, Beograd: Brahistohrone nekonzervativnih dinamičkih sistema. Dr. M. Lunc, Varšava: O teoriji isticanja razređenih gasova. Ing. V. Saljnikov, Beograd: Uticaj temperature na zonalno obrtanje zemljinog jezgra.

Teorija oscilacija. Dr. Ing. V. Andrejev, Zagreb: Iterativno rješavanje sistema jednadžbi sa svojstvenim vrijednostima. Dr. Ing. D. Rašković, Beograd: Transverzalne amortizovane oscilacije konzolne trougaone ploče. Ing. N. Naerlović, Beograd: Proračun neprigušenih oscilacija jednog železničkog mosta sistema kontinualne grede.

Aerodinamika. Dr. Ing. M. Nenadović, Beograd: Proračun performansi aviona i hidroaviona u zaokretima. Ing. S. Zotović, Beograd: Aerodinamika na granici kontinuuma. Dr. Ing. S. Pivko, Beograd: Način određivanja aerodinamičkih svojstava prstenastog krila sa simetričnim profilom i nagnutom osom prema pravcu leta. Dr. Ing. V. Sisojev, Beograd: Određivanje strujnog polja savitljivog idealnog fluida za profilisanje kolektora aerodinamičnog tunela, u području podzvučnih brzina.

Nauka o čvrstoći i Teorija elastičnosti. Dr. Ing. V. Baziljević, Beograd: Savijanje limenog nosača promjenljivog presjeka. Ing. M. Banić, Beograd: Uticaj širine pojasa na ugib proste grede I poprečnog preseka. Ing. M. Hudec, Sarajevo: Eksperimentalno određivanje momenata u pločama. Dr. Ing. K. Jojić, Beograd—London: O ispupčenju ojačane pravougaone ploče. Ing. I. Sovinc, Ljubljana: Napetosti in deformacije elastičnoga sloja obremenjenega na kvadratni gipki ploskvi in položenega na togi polprostor. Dr. Ing. E. Prelog, Ljubljana: Splošni elastomehanski problem na votli krogli poljubne debeline. Ing. N. Hajdin, Beograd: Jedan postupak za numeričko rešavanje graničnih zadataka i njegova primena na neke probleme teorije elastičnosti. Dr. Ing. S. Turk, Ljubljana: Statični proračun elastičnih plošč s konstantno debelino na osnovi splošne uporabe biharmoničnih funkcij, ki imajo singularne točke v končnosti. Ing. S. Laban, Sarajevo: Jedna egzaktna metoda za rešavanje izvesnih problema sa konturnim uslovima. Ing. M. Sokolowski, Varšava: Neki problemi stabilnosti ploča. Ing. D. Lazarević, Beograd: Ukrućenje lukova protiv bočnog izvijanja pomoću kosih vešaljki. Ing. M. Milosavljević, Beograd: O izvijanju antenskih stubova u vidu jarbola. Ing. D. Solovjev, Sarajevo: Fotoelastičnost i njena primena u praksi. Ing. V. Brčić, Beograd: Prilog rešenju ravnog problema primenom metode fotoelastičnosti. Dr. Ing. Đ. Golubović, Beograd—Paris: Uporedna studija problema epruveta sa zarezom pomoću trodimenzionalne fotoelastičnosti. Dr. Ing. A. Kuhelj, Ljubljana: K integraciji enačb za ravnotežje tankih valjastih lupin. Dr. Ing. J. Miladinov, Skopje: Rešavanje konoidnih ljuski po teoriji membrane. Dr. Ing. P. Serafimov, Skopje: O opštoj metodi proračuna paraboličnih ljuski. Dr. Ing. W. Nowacki, Varšava: O naponima izazvatima izvorima toplote. Dr. Ing. D. Radenković, Beograd: Pregled 10-godišnjeg rada (1946—1956) u Jugoslaviji na disciplinama Teorija elastičnosti i Statika konstrukcija. (Konferencija.) Dr. Ing. P. Serafimov, Skopje: O razvoju Teorije ljuski u Jugoslaviji. (Konferencija.)

Statika konstrukcija. Dr. Ing. R. Kušević, Zagreb: Neposredno iznalaženje uticajnih linija za presječne sile u okvirnim sistemima nosača metodom deformacija. (Postupak nul-polja.) Ing. D. Stankov, Beograd: Jednačine energetskog stanja sistema materijalnih tačaka povezanih unutrašnjim silama. Dr. Ing. R. Kušević, Zagreb: Metoda početnih parametara i Mohrov teorem. J. Vdovič, Ljubljana: Proračun statičko nedoločenih sistemov.

Hidromehanika i Hidraulika. Dr. A. Bilimović, Beograd: Primena neanalitičkih funkcija u hidromehanici. Dr. H. Görtler, Freiburg: Trodimenzionalni aspekti nestabilnosti strujanja graničnog sloja i postanak turbulencije. Dr. Ing. A. Franković, Zagreb: Gubitak tlaka kod jednolikog vrtložnog strujanja tekućine. Ing. J. Grčić, Zagreb: Problem oscilacija u vodnoj komori (vodostanu), kada se tlak zraka iznad vodne površine razlikuje od atmosfernog. Ing. E. Svjetličić, Zagreb: Hidraulički radius i njegova funkcija kod dimenzioniranja proticajnih profila.

Termodinamika. Dr. Ing. I. Turk, Zagreb: Pojednostavnjeni proračun skropnih hladionika s umjetnom ventilacijom.

Geomehanika. Dr. Ing. D. Radenković, Beograd i Ing. M. Ivković, Beograd: Jedna primena ekstremalnih principa teorije plastičnosti u geomehanici.

Teorija broda i Ispitivanje broda. Dr. Ing. Lj. Radosavljević, Beograd: O Smith-ovom efektu. Dr. Ing. B. Radosavljević, Beograd: Uticaj oblika krajeva broda na njegovo kretanje po uzburkanom moru. Ing. A. Sentić, Zagreb: Međunarodni program upliva mjerila i ispitivanje Victory-modela u Brodarskom institutu — Zagreb. Ing. B. Džodžo, Beograd: Mehanički instrument za volumetrijske proračune broda. Ing. D. Gospodnetić, Zagreb i Ing. I. Modlic, Zagreb: Dinamički problemi pogona kolica za teglenje modela Brodarskog instituta — Zagreb. Ing. I. Bujas, Zagreb: Kavitacioni tank Brodarskog instituta — Zagreb.

Ispitivanje materijala. Dr. Ing. V. Andrejev, Zagreb i Dr. Ing. Z. Kostrenčić, Zagreb: Djelovanje udara na armirano-betonski stup.

Raspodjela iznesenih saopćenja i konferencija domaćih učesnika Kongresa po pojedinim naučnim centrima i ustanovama u njima daje dosta značajnu sliku:

	Tehnički fakulteti	Akademija nauka	Ostale ustanove	Ukupno
Beograd	19	3	3	25
Zagreb	7	2	4	13
Ljubljana	3	1	1	5
Sarajevo	3	—	—	3
Skopje	3	—	—	3
Svega	35	6	8	49

Po općem mišljenju, naučni nivo radova, iznesenih na ovom Kongresu, bio je — ne gledajući na radove odličnih gostiju iz inostranstva — nesumnjivo viši nego na prošlom Kongresu god. 1954. Gosti su izražavali puno priznanje našim nastojanjima i uspjesima na području racionalne i primijenjene mehanike. Iz historijskog pregleda Dr. Ing. Radenkovića o 10-godišnjem radu (1946—1956) u Jugoslaviji na disciplinama Teorija elastičnosti i Statika konstrukcija i historijskog pregleda Dr. Ing. Serafimova o razvoju Teorije ljuski u Jugoslaviji vidjelo se, da je naš rad na tim granama mehanike odista zamašan. (Historijat rada na ostalima granama mehanike bit će prikazan na narednim kongresima.) S obzirom na obim rada rad narednog Kongresa sigurno će morati biti podijeljen na sekcije.

Kongres je završen Prvom godišnjom skupštinom Jugoslovenskog društva za mehaniku. Primljeni su izvještaji Upravnog i Nadzornog odbora, dana razrješnica staroj Upravi i izvršen izbor nove Uprave. Za predsjednika Društva ponovo je izabran prof. Ing. Jakov Hlitčijev.

R. K.

Iz društva građevinskih inženjera i tehničara N R Hrvatske

IZ RADA ZAGREBAČKE PODRUŽNICE

Organizacija stručnih predavanja jedna je od najznačajnijih aktivnosti zagrebačke podružnice. U prvoj polovici ove godine održana su 13 predavanja. Predavači su bili uglavnom članovi društva iz Zagreba; a gosti su bili: Dr. ing. Plankl iz Münchena, ing. Pandurović iz Beograda i dr. ing. Roš iz Züricha.

Ing. Martin Pilar iznio je podatke o melioracionim radovima u zemljama, koje je obišao kao stipendista F. A. O. Iz Italije je prikazao radove na izgradnji sistema za navodnjavanje, radove nekih vodnih zajednica u Južnoj Italiji, nekoliko interesantnih objekata i način financiranja. Iz Holandije je iznio prvenstveno podatke o radovima na melioracijama tresetišta, o borbi Holanđana s morem i organizaciji radova. Iz Danske je prikazao pretvaranje prostranih neplodnih površina na Juttlandu (»Heide«) u obradivo tlo kao i uspješno dreniranje velikih površina.

Prof. ing. Stanko Bakrač održao je predavanje pod naslovom: »Racionalizacija u visokogradnji«. To je predavanje štampano u »Građevinaru« br. 2/1956.

Ing. Nikola Marić je održao predavanje o građevinarstvu grada Zagreba i stambenoj izgradnji. Istaknuo je, da bi se stambeni problem grada Zagreba mogao riješiti u roku od 20 godina, ako bi se godišnje izgradilo 4 000 do 5 000 novih stanova. Sadašnji deficit grada iznosi 25 000 stanova, što traži minimum 1 000 stanova godišnje. Godišnji prirast stanovništva grada Zagreba je 18 000, a to traži minimum 3 000 stanova godišnje. Za amortizaciju postojećih zgrada potrebno je još novih 1 000 stanova godišnje, što sve ukupno čini 5 000 stanova godišnje. Sredstva za izgradnju stanova trebala bi namiriti zajednica, a individualnu izgradnju trebalo bi nagrađivati.

Dr. ing. Leo Plankl iz Münchena održao je predavanje o dvije teme. U prvom dijelu predavanja govorio je prvo o plastifikatorima, specijalno o onima, koji djeluju samo na povećanje plasticiteta betona, a zatim o dodacima betonu za stvaranje betona sa uvučenim uzduhom bez plastifikatora. U drugom dijelu predavanja predavač je govorio o brtvenju i izoliranju podzemnih građevina (kaverna, tunela, rovova i okana) osobitim obzirom na prostorije koje leže u vodi. Svi spomenuti plastifikatori, dodaci i namazi bili su produkti tvornice Neynadiel, pod nazivom Barra.

Ing. Dinka Peričić iz tvornice »Katran« održala je predavanje »Hladni bitumenski materijali za izradu modernih asfaltnih kolovoza«. Nakon prikaza razvitka cestograđevnih materijala na bazi bitumena, predavačica je prikazala preorijentaciju od vrućih asfalta na bitumenske emulzije i rezane bitumene sa hladnom primjenom, prednost novih materijala, nova tehnička dostignuća s obzirom na rješavanje problema prionjivosti bitumena uz kameni agregat različitih kemijskih svojstava. Na kraju predavanja predavačica je naglasila, da kontakt između proizvođača i potrošača nije dovoljno prisan. Podstrek za daljnji razvitak u produkciji hladnih bitumenskih materijala trebalo bi očekivati od samih cestograđevnih stručnjaka, a na osnovu dobivenih pozitivnih rezultata dosada upotrebljenih proizvoda tvornice »Katran«.

Prikaz predavanja ing. Ivana Celmića štampan je u »Građevinaru« br. 3.

Ing. Predrag Pandurović iz poduzeća »Jugofund« u Beogradu prikazao je u prvom dijelu svog predavanja na popularan način karakteristike, prednosti i način izrade franki šipova. U drugom dijelu predavanja predavač je pokazao, kako se zgrade oštećene od slegavanja tla saniraju pomoću šipova tipa »mega«.

Prikazi predavanja ing. Helebranta, ing. Bičanića, ing. Bedekovića i dr. ing. Roša bit će objavljeni u narednom broju lista.

R. S.

DRUŠTVO GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

U proteklom razdoblju Društvo je koncentriralo rad u nekoliko specijalnih komisija: za kadrove, za racionalno građenje, za tehničke propise i predavanja s ekskurzijama.

Od pojedinih podružnica i sekcija Društva izvan Zagreba nema nikakovih vijesti, pa nije poznata cjelokupna djelatnost Društva. Naši predstavnici iz Zagreba, Splita, Rijeke i Osijeka prisustvovali su ovogodišnjoj stalnoj konferenciji gradova, kojom prilikom je u Ljubljani održana izložba »Stan za naše prilike«.

Komisija za kadrove sastavila je prijedlog koji će biti predan Savjetu za prosvjetu. U prijedlogu se naročito obraća pažnja na nesavremeni nastavni plan Tehničkog fakulteta i srednjih tehničkih škola, koje bi morale u nastavi posvetiti veću brigu praktičnom znanju. Normalan put građevinskog stručnjaka nakon školovanja mora biti preko gradilišta i projektiranja do drugih institucija. Danas mladi kadrovi izbjegavaju rad u operativi, pa se osjeća nestašica stručnjaka pri izvođenju građenja. Dakako da su tu uzroci opće naravi, stimulacija i t. d. Specijaliziranje nastave ne odgovara, nego bi za talentiranije stručnjake trebalo uvesti postdiplomski studij na fakultetima, i to tek nakon rada na gradilištu. Tehničari se moraju osposobljavati za samostalne rukovodioce objekata, a na školama bi trebao postojati samo jedan građevinsko-arhitektonski odsjek. Vrlo je čest slučaj, da tehničar građevinske struke dobiva zaposlenje na visokim, a arhitektonske struke na niskim gradnjama. Opće znanje obiju struka više bi koristilo našim potrebama. Tehničarima sa praktičnim znanjem trebalo bi omogućiti studij raznih disciplina u trajanju od 1—4 razreda. Tehničar sa stručnim ispitom mogao bi se upisati na odgovarajući fakultet.

U nastavi na TF i STŠ treba uvesti učenje o građevinskim strojevima i predmete iz ekonomskih znanja i društvenog uređenja, kao i principe rukovođenja.

Komisija za racionalno građenje saslušala je mišljenje i prijedloge delegata podružnica. Sada se radi na razradi pojedinih određenih zadataka, i to u suradnji s Udruženjem građevinskih poduzeća NR Hrvatske.

Komisija za tehničke propise razradila je primjedbe na Pravilnik o dokazivanju podobnosti privredne organizacije za izvođenje građevinskih radova, zatim na nacrt Pravilnika o izdavanju građevinske dozvole, Pravilnika o tehničkom pregledu izvedenih građevinskih objekata, Pravilnika o izvođenju radova na cestama u režiji i Pravilnika o ustupanju građevinskih radova. Posebno su razrađene primjedbe na Građevinski zakon i na Uredbu o projektiranju i inženjersko-tehničkim uslugama.

Sada je unutar Saveza društva Hrvatske osnovana Komisija za davanje prijedloga Uredbe o građevinskom projektiranju i projektiranju ostalih struka.

Komisija za predavanja i savjetovanja radila je na organiziranju predavanja, što je uspješno provedeno u Zagrebu, no izmjena predavača iz Zagreba i drugih mjesta uspjela je u svega nekoliko slučajeva.

Aktivno se radi na pripremama za Kongres hidrotehničkih stručnjaka, koji će se održati mjeseca listopada u Zagrebu, pa u tu svrhu postoji posebni organizacioni odbor, koji je već razaslao pozive po čitavoj državi. Prilikom tog kongresa bit će štampan poseban broj »Građevinara«, u kojem će biti objelodanjeni aktuelni referati za kongres. Prilikom kongresa bit će ekskurzije na hidrocentrale Gojak i Vinodol, te eventualno na Peruču.

I naši članovi — cestograđevni stručnjaci spremaju se za svoj kongres, koji će se održati u organizaciji DGIT-a Slovenije. U tu svrhu već je u štampi časopis »Ceste i mostovi« sa 30 referata iz struke projektiranja, građenja i održavanja cesta.

Za kongres građevinskih stručnjaka FNRJ u Beogradu, u mjesecu studenom, sakupljaju se u Društvu podaci za 4 osnovna referata. Prilikom kongresa bit će organizirana manja izložba.

Iz Bugarske smo dobili poziv za izmjeničnu posjetu stručnjaka za ceste u grupi od cca 20 kolega. Bugari su nam predložili 10-dnevni plan obilaska po Bugarskoj. Čitavu organizaciju će provesti naš Savez građevinskih inženjera i tehničara u Beogradu.

Almanah građevinarstva Hrvatske 1945 do 1955 trebalo bi izdati, pa su o tome u Društvu vođeni razgovori; osnovan je inicijativni odbor, koji ima zadatak da izvrši pripreme i sazove zainteresirane. Almanah bi imao biti reprezentativna publikacija, kojom bi bile obuhvaćene sve grane građevinske djelatnosti nakon rata, i to u punom opsegu.

Z. M.

PROMJENE KOD TRAŽENJA OVLAŠTENJA ZA OVLAŠTENE PROJEKTANTE I ODGOVORNE RUKOVODIOCE GRAĐEVINSKIH OBJEKATA I RADOVA

U brojevima 5/54. i 3/55. našeg časopisa dali smo našim članovima neka objašnjenja u pogledu uslova stjecanja ovlaštenja za projektante i odgovorne rukovodioce radova.

Kako su u državnoj upravi od 1 VI o. g. nastale promjene, to se upozoravaju članovi DIGT-a, da se prijave, kojim se traže ovlaštenja za ovlaštene projektante i odgovorne rukovodioce radova podnose na naslov: Izvršno vijeće NRH — Sekretarijat za građevinarstvo, urbanizam i komunalne poslove — Zagreb, Ulica »8. maj 1945.« broj 42.

Uslovi za dobivanje navedenih ovlaštenja nisu se promijenili i ostaju isti kako smo objavili u ranijim brojevima časopisa.

PRIJAVE ZA STRUČNE ISPITE

Kandidati za polaganje stručnih ispita za zvanje mlađi građevinski inženjer i viši građevinski tehničar podnose prijave Višoj komisiji za stručne ispite građevinske struke pri Izvršnom vijeću NRH — Sekretarijat za građevinarstvo, urbanizam i komunalne poslove.

Mlađi građevinski tehničari prijavljuju se za stručni ispit Komisiji za stručne ispite pri Srednjoj tehničkoj građevinskoj školi u Zagrebu.

Uslovi za pripuštanje ispitu, kao način polaganja pismenog i usmenog ispita ostaje isti kako je to objašnjeno u ranijim brojevima našeg časopisa.

Rokovi za polaganje ispita za mlađe građevinske inženjere i tehničare su proljetni i jesenji rok.

Za mlađe građevinske i arhitektonske tehničare do kraja ove godine utvrđeni su slijedeći rokovi:

1) od 13. do 20. listopada
2) od 10. do 17. studenoga
3) od 8 do 15. prosinca

Za proljetni rok 1957. godine ispiti za mlađe tehničare održat će se u veljači, ožujku i travnju sa početkom u sredini mjeseca, a trajanjem od 8 dana od kojih 5 dana otpadaju na pismeni dio ispita.

POPIS

ODGOVORNIH RUKOVODILACA ZA POJEDINE VRSTE GRAĐEVINSKIH OBJEKATA I RADOVA

kojima je izdana potvrda Državnog sekretarijata za poslóve narodne privrede NR Hrvatske do 31. V. 1956. god.

(Nastavak popisa iz »Građevinara« broj 1/1956)

Red. broj	Prezime i ime	Reg. broj
567.	Adam ing. Dragutin	695
568.	Antonić Petar	700
569.	Bakrač ing. Stanislav	659
570.	Barac Bogoslav	652
571.	Barac Ivan	596
572.	Barišić ing. Miljenko	670
573.	Bešker ing. Krunoslav	609
574.	Blažić Miro	702
575.	Bobić Mirjana	607
576.	Bolf Josip	637
577.	Bonačić Marko	598
578.	Brezinšćak ing. Radoslav	624
579.	Brkić Zdravko	595
580.	Brnčić Dušan	472
581.	Car Ivan	615
582.	Carek Josip	631
583.	Cerovac ing. Marijan	651

Red. broj	Prezime i ime	Reg. broj
584.	Coronelli ing. Karlo	594
585.	Domac ing. Branko	620
586.	Donati ing. Bruno	639
587.	Doričić Milorad	644
588.	Dragić Matija	692
589.	Dragičević Ivo	619
590.	Ebert Vilko	613
591.	Erdelji Vilim	660
592.	Fegić Ivan	636
593.	Franić Mladen	623
594.	Geci Emil	600
595.	Grandić ing. Zvonimir	579
596.	Greblo Marko	588
597.	Grudenić Vjekoslav	698
598.	Gržac Branko	643
599.	Haberle ing. Marijan	621
600.	Horvat Marijan	580
601.	Ivačić Josip	625
602.	Janiš ing. Vladimir	685
603.	Ježov ing. Josip	577
604.	Lavrenčić Franjo	611
605.	Likarić Stjepan	697
606.	Lovrić Šimun	705
607.	Luetić Stanislav	673
608.	Ljubičić Slavko	661
609.	Machiedo ing. Pero	626
610.	Maić ing. Danilo	628
611.	Mandić Ivan	691
612.	Manojlović ing. Slavko	688
613.	Maretić ing. Tomislav	675
614.	Marinović ing. Josip	630
615.	Marjanović Marijan	669
616.	Mark ing. Anđelija	667
617.	Marković Boško	658
618.	Martinis Andrija	633
619.	Marušić ing. Stjepan	601
620.	Matekin ing. Sergije	676
621.	Medved Stjepan	640
622.	Meštrović ing. Frane	610
623.	Miculinić ing. Klement	474
624.	Mihalić Ranko	582
625.	Mihić Matej	647
626.	Mihok Slavko	767
627.	Miklić ing. Franjo	591
628.	Nardeli Mario	606
629.	Novak ing. Kiti	686
630.	Ostović Josip	634
631.	Palčić Ivo	689
632.	Paulić ing. Vladimir	683
634.	Pavlinić Milan	646
635.	Pavlinić Nevenko	641
636.	Peč ing. Maksimilijan	668
637.	Perc ing. Aleksandar	671
638.	Perić Vojko	703
639.	Perko Kajo	599
640.	Peršić Vladimir	642
641.	Petaj ing. Veljko	581
642.	Petrak ing. Josip	593
643.	Petrinović Ivan	648
644.	Petrović Berislav	616
645.	Pihler Alfred	590
646.	Pilepić Aleksandar	650
647.	Plasaj ing. Marijan	682
648.	Podrezov Leonid	649
649.	Posavec Ivan	585
650.	Požarić Ivan	608
651.	Prpić Ivan	707
652.	Rac ing. Lujo	653
653.	Radica ing. Ante	603
654.	Radobolja Miljenko	604
655.	Radojčić Mladen	694
656.	Radonić ing. Ivan	638
657.	Rafaneli Drago	679
658.	Roglić ing. Lala	632
659.	Roknić Dušan	681

Red. broj	Prezime i ime	Reg. broj
660.	Ručević ing. Velimir	587
661.	Senjanović ing. Mate	592
662.	Senjanović ing. Sergije	589
663.	Sertić Vilim	272
664.	Sirnik Petar	586
665.	Solomko ing. Petar	614
666.	Stavel Josip	663
667.	Steierhofer ing. Ljerka	618
668.	Steinman ing. Viktor	690
669.	Stoisavljević Borislav	677
670.	Strmac ing. Antun	666
671.	Širca ing. Anton	578
672.	Šterk ing. Petar	656
673.	Šver Martin	704
674.	Tavas Matija	696
675.	Tepeš Teodor	602
676.	Tičina Zvonimir	617
677.	Tonković ing. Krunoslav	674
678.	Tudorić ing. Jozo	584
679.	Ulrich Branko	665
680.	Vanek ing. Hugo	684
681.	Vedrina Mijo	629
682.	Vesanović ing. Dinko	597
683.	Vidulić ing. Ivan	622
684.	Viđak Stanko	583

POPIS

OVLAŠTENIH PROJEKTANATA ZA GRAĐEVINSKO PROJEKTIRANJE

upisanih u spisak ovlaštenih projektanata kod Državnog sekretarijata za poslove narodne privrede NR Hrvatske do 31. V. 1956. god.

(Nastavak popisa iz »Građevinara« broj 1/1956)

Red. broj	Prezime i ime	Reg. broj
647.	Bakrač ing. Stanislav	724
648.	Barac Ivan	681
649.	Bešker ing. Krunoslav	690
650.	Blažić Miro	761
651.	Bolf Josip	713
652.	Bonačić Marko	682
653.	Brezinšćak ing. Radoslav	703
654.	Brnčić Dušan	678
655.	Carek Josip	758
656.	Crnković Ivan	745
657.	Černjar Marijan	674
658.	Dević ing. Vojislav	677
659.	Dobronić Vladoje	705
660.	Dragičević Ivo	698
661.	Erdelji Vilim	723
662.	Farmakovski ing. Sergije	693
663.	Fegić Ivan	712
664.	Franić Mladen	701
665.	Furjanić ing. Zlatko	717
666.	Greblo Marko	671
667.	Grudenić Vjekoslav	759
668.	Haberle ing. Marijan	699
669.	Horvat Marijan	664
670.	Ivačić Josip	704
671.	Ivanišević ing. Ivo	709
672.	Jagatić Ivan	692
673.	Ježov ing. Josip	629
674.	Kabalini Dragutin	741
675.	Karlović Julije	721
676.	Kodl ing. Josip	748
677.	Kordiš ing. Ivo	739
678.	Košćak ing. Marijan	735
679.	Kralik Josip	706
680.	Krstulović ing. Lovre	711
681.	Krstulović Petar	753
682.	Kulundžić ing. Vinko	553
683.	Kušec Vladimir	727
684.	Lavrenčić Franjo	689
685.	Leskovar ing. Valerija	716
686.	Likarić Stjepan	756
687.	Lovrić Šimun	764
688.	Luetić Stanislav	733
689.	Ljubičić Slavko	722
690.	Machiedo ing. Pero	718
691.	Maić ing. Danilo	707
692.	Majnarić ing. Ivan	606
693.	Mandić Ivan	752
694.	Manojlović ing. Slavko	749
695.	Marinović ing. Josip	708
696.	Marjanović Marijan	731
697.	Maretić ing. Tomislav	736
698.	Marković Boško	725
699.	Markovina arh. Marko	688
700.	Markulin ing. Miljenko	757
701.	Martinis Andrija	710
702.	Marušić ing. Stjepan	686
703.	Matekin ing. Sergije	737
704.	Medved Stjepan	714
705.	Miculinić ing. Klement	679
706.	Mihalić Ranko	666
707.	Mihok Slavko	767
708.	Miklavčić Engelbert	630
709.	Novak ing. Kiti	747
710.	Palčić Ivo	750
711.	Paulić ing. Vladimir	744
712.	Pavlinić Nevenko	715
713.	Peč ing. Maksimilijan	730
714.	Perc ing. Aleksandar	732
715.	Perić Vojko	762
716.	Perko Kajo	683
717.	Petaj ing. Veljko	665
718.	Petrak ing. Josip	676
719.	Petrović Berislav	695
720.	Plasaj ing. Marijan	742
721.	Pletenac ing. Marijan	691
722.	Premuš ing. Cvjetko	670
723.	Prpić Ivan	768
724.	Rac ing. Lujo	719
725.	Radojčić Mladen	754
726.	Rafaneli Drago	740
727.	Roglić ing. Lala	687
728.	Senjanović ing. Mate	675
729.	Senjanović ing. Sergije	672
730.	Sertić Vilim	680
731.	Sirnik Petar	669
732.	Solomko ing. Petar	694
733.	Stavel Josip	720
734.	Steierhofer ing. Ljerka	697
735.	Steinman ing. Viktor	751
736.	Stoisavljević Borislav	738
737.	Strmac ing. Antun	729
738.	Širca ing. Anton	663
739.	Šterk ing. Petar	726
740.	Šver Martin	763
741.	Tavas Matija	755
742.	Tičina Zvonimir	696
743.	Tončić dr. ing. Zdenko	668
744.	Tonković ing. Krunoslav	734
745.	Tubić Petar	702
746.	Tudorić ing. Jozo	667
747.	Turina Ivan	743
748.	Vanek ing. Hugo	746
749.	Vesanović ing. Dinko	684
750.	Vidulić ing. Ivan	700
751.	Vlah Stanko	685
752.	Zaoral Ljudevit	766
753.	Zdunić-Schmidt ing. Sonja	765
754.	Zubak Željko	728

„HIDROPROJEKT“

P R O J E K T N O P O D U Z E Ć E

ZAGREB — DRAŠKOVIĆEVA 33

TELEFONI: Direktor: 39-211 — ostali: 39-200, 38-358, 24-044

PROJEKTIRA MELIORACIJE,
REGULACIJE VODOTOKA,
HIDROTEHNIČKE OBJEKTE,
VODOVODE I KANALIZACIJE

Tekući račun NB FNRJ br. 404-T-83 — Poštanski pretinac 397

„JELAS“

HIDROGRAĐEVNO PODUZEĆE

SLAVONSKI BROD

Titov trg 3

Telefoni: Uprava 262
Garaža 605

Vrši izgradnju odvodnih i dovodnih kanala, regulaciju vodotoka, izgradnju obranbenih nasipa, izgradnju svih vrsta mostova, ustava, brana, propusta i svih ostalih vodograđevnih objekata.

Ima vlastitu strojobravarsku radionicu.

Vlastitim plovnim parkom vrši usluge transporta riječnim prometom.

„Partizanka"

TVORNICA OPEKA I CRIJEPA

SLAV. BROD

PROIZVODI:

FALCOVANI CRIJEP
BIBER CRIJEP
ŽLJEBNJAKE
OPEKU OBIČNU
OPEKU ŠUPLJU

Kvaliteta prvorazredna.

Cijene vrlo povoljne!

Za sve informacije obratite se na:

PARTIZANKA — SL. BROD
Partizanska ulica 100 — Telefon: 517 i 617
Telegrami: PARTIZANKA — SL. BROD

KONSTRUKCIONI BIRO
GRAĐEVINSKE INDUSTRIJE

ZAGREB
MAŽURANIĆEV TRG BR. 13
Telefon: 34-025, 32-782 — Brzojav: CEMENTBIRO

PROJEKTIRA:

tvornice cementa, tvornice grube keramike, opeke i crijepa, tvornice sadre i krečane; žičare, mehanizacije i racionalizacije tvornica građevinskog materijala, kamenoloma i gliništa, razne vrste transportnih uređaja

KONSTRUIRA:

drobilice, elevatore, transportne vrpce, strojeve za pakovanje sipkih materijala, peći za opekare i sušione, postrojenja za plinske generatore

PREUZIMA:

tehnička savjetovanja za pogone industrije građevinskog materijala, tehnički nadzor kod izrade strojeva

VRŠI ANALIZE SIROVINA U VLASTITOM KEMIJSKOM LABORATORIJU



LABORATORIJ GRAĐEVINARSTVA

ZAGREB
REMETINEČKA 10
Telefoni: 24-436, 33-294

PREUZIMA SVE VRSTE

ISPITIVANJA TALA
GRAĐEVNIH MATERIJALA
I KONSTRUKCIJA

GRAĐEVNO PODUZEĆE

„TEMPO"

Zagreb, Ilica 44

PRODAJE:

a) 1 kom. autoprikolica »Meiller« troosovinska 10 t.
2 „ dizalice građevinske T. Z. S.
3 „ kamioni »DODGE« nosivosti 3 t.
1 „ kamion »MACK« nosivosti 10 t.

b) Razni kancelarijski namještaj

c) Betonsko željezo Ø 14 mm na više
Razne čavle
Razni okov za stolariju
Razni vodovodni materijal

Za informacije obratiti se u Nabavno odjeljenje poduzeća
Ilica 44 — soba 16 — telefon 34-312



VIAĐUKT

GRAĐEVNO PODUZEĆE — ZAGREB